



СПбЦОКОиИТ

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ЭКЗАМЕНА
ПО МАТЕМАТИКЕ
В 2023 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Аналитический отчет предметной комиссии

ГИА
2023

МАТЕМАТИКА

Санкт-Петербург
2023



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Санкт-Петербургский центр оценки качества образования
и информационных технологий»**

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО МАТЕМАТИКЕ В 2023 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

*АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ*

**Санкт-Петербург
2023**

Результаты единого государственного экзамена по математике в 2023 году в Санкт-Петербурге. Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», 2023. – 33 с.

Отчет подготовили:

О. В. Ренев, председатель предметной комиссии Санкт-Петербурга по математике, ведущий эксперт, учитель математики высшей категории Губернаторского физико-математического лицея № 30,

А. Л. Белкова, заместитель председателя предметной комиссии Санкт-Петербурга по математике, ведущий эксперт, доцент Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова,

И. В. Черняев, заместитель председателя предметной комиссии Санкт-Петербурга по математике, ведущий эксперт, учитель математики высшей категории ФГКОУ «Санкт-Петербургское суворовское военное училище МО РФ», Почётный работник образования Российской Федерации.

1. ЕГЭ ПО ПРОФИЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ В 2023 ГОДУ

1.1. Особенности проведения профильного ЕГЭ по математике в 2023 году

В рамках работы комиссии в этом году нештатных ситуаций не было. В целом коллектив предметной комиссии со своей задачей справился, однако отдельные выводы о коррекции состава комиссии на основе анализа характера и количества расхождений, допущенных при проверке работ, а также предложения по усовершенствованию системы консультационной поддержки в сторону унификации разрабатываются для внедрения на проверку в будущем году.

1.2. Подготовка к проведению ЕГЭ по профильной математике в 2023 году

1.2.1. Подготовка членов предметной комиссии к проведению ЕГЭ

Проведены занятия для экспертов, прошедших подготовку с 2009/2010 по 2020/2021 учебные годы. Данные о подготовке и переподготовке экспертов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные о подготовке и переподготовке экспертов

Программа	Количество групп	Количество человек		
		Зачислено	Допущены к проверке (сдали зачет)	Принимали участие в проверке
Консультации для экспертов ЕГЭ по математике	16	256	238	228 (89,5 %)

1.2.2. Подготовка учителей и методистов к проведению ЕГЭ

В таблице 2 перечислены меры методической поддержки изучения математики в 2022/2023 учебном году.

1.2.3. Работа с образовательными учреждениями

Образовательным учреждениям Санкт-Петербурга была предоставлена возможность участвовать в подготовке и проведении серии диагностических работ, проводимых на территории Российской Федерации ФИПИ и Московским институтом открытого образования (МИОО).

С этой целью каждому образовательному учреждению были выделены персональный логин и пароли для входа в систему. Таким образом, каждое образовательное учреждение могло самостоятельно получать тексты работ, тренировочные материалы, сравнивать свои результаты со средними по Санкт-Петербургу и России. В случае необходимости (по просьбе школ или районов) преподавателями и методистами кафедры физико-математического образования СПбАПО проводился анализ этих работ на базе районов.

**Меры методической поддержки изучения математики
в 2022/2023 учебном году**

№	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.	Курсы повышения квалификации «Государственная итоговая аттестация: технологии подготовки (математика, ЕГЭ)», 1 группа, 25 человек	Сентябрь – декабрь 2022 года. Очная форма. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. ГБОУ ЦО № 195, ГБОУ СОШ № 48, ГБОУ СОШ № 578, ГБОУ СОШ № 468, ГБОУ ЦО № 167, а также учителя других школ по рекомендации методистов районов	Эффективно, курсы востребованы среди учителей, будут продолжены
2.	В рамках курсов повышения квалификации «Современные методики обучения математике и развития функциональной грамотности обучающихся в контексте ФГОС (10-11 классы)», 108 час., 2 группы, 24 человека реализуются: – учебный модуль «Методика обучения геометрии в 10-11 классах», 18 час.; – учебный модуль «Уравнения и неравенства в курсе математики средней школы», 18 час.; – учебный модуль «Функции в курсе математики средней школы», 18 час.;	Январь – июнь 2023 года. Очная форма. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. ГБОУ ЦО № 195, ГБОУ СОШ № 48, ГБОУ СОШ № 578, ГБОУ СОШ № 468, ГБОУ ЦО № 167, а также учителя других школ по рекомендации методистов районов	Эффективно, курсы востребованы среди учителей, будут продолжены

	– дистанционный учебный модуль «Элементы комбинаторики и теории вероятностей», 18 час.		
3.	Проведение цикла вебинаров (2-3 вебинара в месяц) по решению задач школьного курса математики для учителей, учащихся и родителей	Сентябрь 2022 – июнь 2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. https://metaschool.ru/pub/webinar/spisok-tsiklov-webinarov.php Учителя школ по рекомендации методистов районов	Эффективно, вебинары востребованы среди учителей, будут продолжены
4.	Организация групповых консультаций для учителей математики, работающих со слабоуспевающими учащимися отдельно по направлениям ОГЭ и ЕГЭ. Цель: разработка перспективного планирования обучения математике и повторения курса математики в соответствии с образовательным уровнем учащихся (раз в две недели)	Сентябрь 2022 – июнь 2023 года. Очная форма. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	Эффективно, консультации востребованы среди учителей, будут продолжены
5.	Проведение индивидуальных консультаций для учителей математики (три дня в неделю)	Сентябрь 2022 – июнь 2023 года. Очная форма. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	Эффективно, консультации востребованы среди учителей, будут продолжены
6.	Деятельность городского методического объединения методистов и учителей математики при СПб АППО: обсуждение и разработка плана методической работы методистов ИМЦ по организации работы учителей по подготовке учащихся к ГИА по математике. Организация	Сентябрь 2022 – июнь 2023 года. Очная форма. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО Учителя школ по рекомендации методистов районов	Эффективно, работа объединения востребована среди учителей, будет продолжена

	системы наставничества (взаимопосещение занятий, совместная разработка уроков и т.д.)		
7.	Вебинар «ЕГЭ по математике 2022: анализ результатов»	13.10.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	Эффективно, вебинары востребованы среди учителей, будут продолжены. Темы новых вебинаров будут корректироваться в соответствии с анализом выполнения заданий ЕГЭ 2023 года
8.	Вебинар «Особенности формирования математической грамотности в различных курсах математики»	28.09.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
9.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Уравнения с модулем»	13.09.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
10.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Системы счисления»	12.09.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
11.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Уравнения с параметром»	18.10.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
12.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Множества»	17.10.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	

13.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Задачи на числа»	10.10.2022. Дистанционно. СПб АППО, кафедра математического образования и информатики. Учителя школ по рекомендации методистов районов
14.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Неравенства с модулем»	22.11.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов
15.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Задачи на части и на дроби»	21.11.2022. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов
16.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Арифметика остатков»	10.01.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов
17.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Многочлены»	17.01.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов
18.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Комбинаторика»	06.02.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов
19.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Комбинаторика»	07.02.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов

20.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Задачи на движение»	13.02.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО Учителя школ по рекомендации методистов районов	
21.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Графики уравнений и неравенств»	14.02.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
22.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Параметры: с чего начать?»	16.02.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
23.	Региональный семинар «Формирование инженерного мышления на уроках математики»	01.03.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
24.	Вебинар «Особенности контрольных измерительных материалов ОГЭ по математике в 2023 году»	14.03.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
25.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Вероятность»	14.03.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
26.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Задачи на работу»	20.03.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО.	

		Учителя школ по рекомендации методистов районов	
27.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Функции и графики»	21.03.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
28.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Задачи по геометрии»	23.05.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
29.	Городская онлайн-конференция «Обновленный ФГОС: проблемы и перспективы»	12.04.2023. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
30.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Задачи по геометрии»	17.04.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
31.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Задачи по геометрии»	18.04.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
32.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Неопределённые уравнения»	11.04.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО. Учителя школ по рекомендации методистов районов	
33.	Вебинар для учителей математики и учащихся «Принцип Дирихле»	10.04.2023. Дистанционно. Кафедра естественно-научного, математического образования и информатики СПб АППО.	Эффективно, вебинары востребованы среди учителей, будут продолжены

		Учителя школ по рекомендации методистов районов, учителя специализированных школ по рекомендации методистов районов	
--	--	---	--

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ 2023 ГОДА (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

2.1. Структура экзаменационной работы (табл. 3)

Таблица 3

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество и перечень заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Процент МПБ за задания данной части от МПБ за всю работу	Тип заданий	Рекомендованное время на выполнение (мин)
1	8 (№ 1–8)	$8 \times 1 = 8$	26 %	Задания с кратким ответом	28
2	10 (№ 9–18)	$3 \times 1 + 3 \times 2 + 2 \times 3 + 2 \times 4 = 23$	74 %	3 заданий с кратким ответом, 7 заданий с развернутым ответом	207
<i>Итого</i>	18	31	100 %		235

2.2. Содержательные разделы экзаменационной работы. Проверяемые виды деятельности и умений учащихся. Уровни сложности заданий (табл. 4)

Таблица 4

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Максимально возможный балл за задание
1	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	1
2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	1

3	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	1
4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	1
5	Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый	1
6	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	1
7	Уметь выполнять действия с функциями	Базовый	1
8	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	1
9	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Повышенный	1
10	Уметь выполнять действия с функциями	Повышенный	1
11	Уметь выполнять действия с функциями	Повышенный	1
12	Уметь решать уравнения и неравенства	Повышенный	2
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Повышенный	3
14	Уметь решать уравнения и неравенства	Повышенный	2
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	2
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Повышенный	3
17	Уметь решать уравнения и неравенства	Высокий	4
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Высокий	4

В 2022 году КИМ профильного ЕГЭ по математике претерпели существенные изменения. Экзамен по-прежнему состоит из двух частей, задания с кратким ответом из первой части (задания 1–11) так же, как и в прошлом году, брались из открытого банка задач. Тематика задач с развернутым ответом из второй части КИМ (задания 12–18) не изменилась ни в одном из заданий, однако претерпела изменения система оценивания. Максимальный балл за выполнение задания повышенного уровня 13, проверяющего умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, увеличился на 1 и стал равен 3. Максимальный балл за выполнение задания повышенного уровня 15, проверяющего умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уменьшился на 1 и стал равен 2. Количество заданий уменьшилось с 19 до 18, максимальный первичный балл за выполнение всей работы стал равным 31.

В 2023 году структура КИМ снова изменилась. В первой части поменялся порядок заданий с кратким ответом, при этом проверяемые элементы содержания и сложность заданий не изменились, не было изменений и во второй части КИМ.

Варианты КИМ, представленные в Санкт-Петербурге в 2023 году, оказались вполне сбалансированными по сложности и полностью соответствовали спецификации экзамена, однако мы считаем нужным обратить внимание на некоторые наблюдения.

- Общая вычислительная нагрузка на участника экзамена, претендующего на высокобалльный результат, но не распознавшего достаточно тонкие пути технической оптимизации решений хотя бы в паре заданий, может не вполне соответствовать пределу времени, предоставленному ему на решение задач экзамена. То есть, решая все задачи «в лоб», можно просто не успеть выполнить все необходимые действия.

- Задание № 18 некоторых вариантов КИМ основной волны допускало гораздо более простое решение, чем предполагалось его авторами. Судя по всему, прототип задания был разработан с учетом всех требований к сложности, однако при «клонировании» прототипа для использования в нескольких вариантах не были учтены все возникающие при изменении конкретных числовых данных способы решения. Оказалось, что если процент девочек, о котором спрашивали в пункте б) этого задания, меньше 50%, то сложность задания соответствовала спецификации КИМ, а если больше или равен 50% (как это было в нескольких вариантах КИМ), то задание могло оказаться заметно проще, чем в других вариантах.

- Задание № 18 некоторых вариантов КИМ резервного дня также имело странную особенность. Как правило, решение пункта в) этого задания предполагает обоснованный выбор оптимального варианта, обеспечивающего наибольшее или наименьшее значение некоторой величины из достаточно большого количества возможных вариантов, соответственно, существенной частью решения является обоснование оптимальности этого выбора. В некоторых из представленных вариантов КИМ выбирать приходилось только из одного возможного способа размещения контейнеров на судне, что делало бессмысленным обоснование оптимальности выбора.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ–2023 ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ) И ИХ АНАЛИЗ

3.1. Основные результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень)

Минимальное количество баллов единого государственного экзамена по математике, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, в 2023 году равнялось 27 (5 первичных баллов).

Динамика результатов ЕГЭ по профильной математике с 2021 по 2023 год приведена в табл. 5.

Таблица 5

Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние три года

Группы участников	Санкт-Петербург		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Получили балл ниже минимального, %	7,71%	5,81%	6,24%
Получили от минимального до 60 баллов, %	43,18%	36,27%	37,18%
Получили от 61 до 80 баллов, %	38,42%	46,67%	46,74%
Получили от 81 до 99 баллов, %	10,54%	10,81%	9,71%
Получили 100 баллов, чел.	25	67	21
<i>Средний тестовый балл</i>	56,24	59,58	58,50

На рис. 1 показано распределение баллов ЕГЭ по профильной математике в 2023 году.

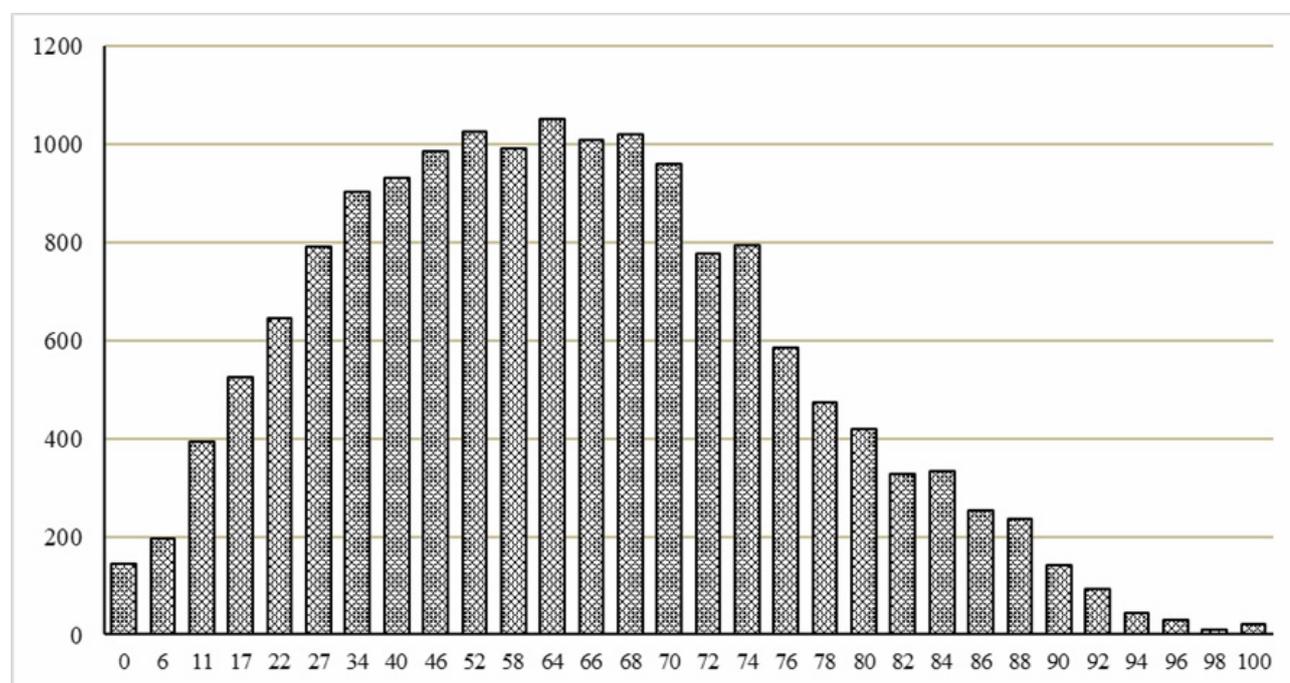


Рис. 1. Результаты ЕГЭ по профильной математике в 2023 году

Средний общегородской тестовый балл по Санкт-Петербургу для профильного уровня – 58,5.

В таблице 6 представлено распределение тестовых баллов по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки по видам образовательных организаций.

Таблица 6

**Результаты участников экзамена с различным уровнем подготовки
по типам образовательных организаций**

Тип ОО	Доля участников, получивших тестовый балл, в %				Количество участников, получивших 100 баллов, чел.
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
Академия	23,08%	17,31%	38,46%	19,23%	1
Гимназия	0,41%	30,06%	57,55%	11,98%	0
Иное	25,54%	39,97%	28,54%	5,49%	7
Институт	35,29%	47,06%	17,65%	0,00%	0
Кадетский (морской кадетский) военный корпус	0,90%	31,53%	59,46%	8,11%	0
Колледж	47,57%	38,53%	13,49%	0,42%	0
Лицей	0,43%	19,22%	53,76%	26,12%	10
Нахимовское военно-морское училище	0,00%	26,79%	66,07%	7,14%	0
Основная общеобразовательная школа	40,00%	20,00%	40,00%	0,00%	0
Основная общеобразовательная школа-интернат	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0
Профессиональное училище	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0
Профессиональный лицей	70,00%	25,00%	5,00%	0,00%	0
Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0
Специальная (коррекционная) школа-интернат	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0
Средняя общеобразовательная школа	1,99%	46,74%	45,73%	5,47%	4
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	1,48%	36,87%	53,87%	7,74%	1
Средняя общеобразовательная школа-интернат	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	0
Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0
Суворовское военное училище	0,00%	7,58%	56,06%	33,33%	2
Техникум	54,55%	34,09%	10,61%	0,76%	0
Университет	2,73%	12,73%	43,64%	40,91%	0
Центр лечебной педагогики и дифференцированного обучения	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	0
Центр образования	8,86%	49,37%	30,38%	10,13%	1

В таблице 7 представлено распределение тестовых баллов по группам участников по административно-территориальным единицам (АТЕ) Санкт-Петербурга.

Таблица 7

Результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ Санкт-Петербурга

Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл, в %				Количество участников, получивших 100 баллов, чел.
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
Комитет по образованию	853	51,01%	37,57%	11,10%	0,32%	0
ОУО Адмиралтейского района	518	4,14%	34,84%	48,59%	12,05%	2
ОУО Василеостровского района	791	3,21%	30,66%	44,99%	20,77%	3
ОУО Выборгского района	1345	4,68%	38,60%	48,61%	8,04%	1
ОУО Калининского района	1360	4,13%	33,45%	50,04%	12,09%	4
ОУО Кировского района	867	4,42%	42,52%	45,46%	7,60%	0
ОУО Колпинского района	344	2,29%	39,14%	51,71%	6,86%	0
ОУО Красногвардейского района	885	4,76%	39,93%	46,24%	8,96%	1
ОУО Красносельского района	996	4,64%	41,42%	45,66%	8,19%	1
ОУО Кронштадтского района	110	1,79%	40,18%	52,68%	5,36%	0
ОУО Курортного района	114	1,72%	40,52%	54,31%	3,45%	0
ОУО Московского района	915	3,85%	40,15%	47,11%	8,78%	1
ОУО Невского района	1147	3,77%	38,44%	49,14%	8,48%	2
ОУО Петроградского района	566	1,56%	29,46%	56,33%	12,48%	1
ОУО Петродворцового района	335	5,56%	31,87%	54,39%	8,19%	0
ОУО Приморского района	1507	3,79%	38,77%	49,48%	7,96%	0
ОУО Пушкинского района	691	3,42%	36,66%	51,50%	8,42%	0
ОУО Фрунзенского района	865	3,28%	42,58%	46,43%	7,59%	1
ОУО Центрального района	957	3,05%	28,62%	46,74%	20,67%	9

3.2. Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ профильного уровня с краткой записью ответа (1–11)

Задания с краткой записью ответа (1–11) составлены на основе курсов математики 5–6 классов, алгебры и геометрии 7–11 классов. Эти задания обеспечивают достаточную полноту проверки овладения материалом указанных курсов на базовом уровне сложности.

3.2.1. Содержание заданий с краткой записью ответа и результаты их выполнения

Содержание и результаты выполнений заданий с краткой записью ответа в 2023 году приведены в табл. 8.

Таблица 8

Содержание и результаты выполнений заданий с краткой записью ответа

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Санкт-Петербурге				
			средний	в группе не набравших минимальный балл	в группе от минимального до 60 баллов	в группе от 61 до 80 баллов	в группе от 81 до 100 баллов
1	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	78,96%	26,13%	65,85%	92,79%	99,28%
2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	63,65%	14,27%	41,85%	81,23%	96,74%
3	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	93,15%	46,48%	93,12%	98,62%	99,15%
4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	67,91%	7,04%	50,98%	84,75%	93,88%
5	Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый	95,02%	52,65%	96,01%	99,33%	99,74%
6	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	86,79%	16,30%	81,94%	98,16%	99,41%
7	Уметь выполнять действия с функциями	Базовый	76,89%	16,78%	62,48%	92,38%	99,15%

8	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	66,68%	18,03%	44,97%	84,50%	97,85%
9	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Повышенный	68,61%	8,20%	49,02%	87,33%	95,57%
10	Уметь выполнять действия с функциями	Повышенный	77,27%	7,62%	60,51%	96,02%	99,67%
11	Уметь выполнять действия с функциями	Повышенный	61,80%	2,22%	36,67%	83,66%	94,27%

3.2.2. Анализ неуспешных заданий с краткой записью ответа

Исходя из таблицы результатов статистического анализа заданий КИМ, можно сделать следующие выводы.

Среди заданий с кратким ответом из первой части экзамена не зафиксирован процент выполнения ниже 61, что говорит о том, что технологии подготовки к решению задач из открытого банка вполне успешно освоены учителями и выпускниками, к сожалению, весьма вероятно, в некоторых случаях эти технологии сводятся к «натаскиванию» на задания определенного типа вместо формирования вдумчивого и планомерного понимания математической основы заданий.

В первой части экзамена наиболее успешно выпускники этого года справились с решением уравнений, выполнением вычислений и преобразований, решением элементарной задачи теории вероятностей, то есть с наиболее алгоритмическими задачами из представленных. Несколько более слабыми оказались результаты выполнения заданий, связанных с применением математических приемов в практической деятельности и повседневной жизни, умением построить математическую модель по текстовому описанию, то есть с решением содержательной задачи на вероятность, задачи физического содержания, текстовой задачи. Кроме того, сложнее многих оказалось задание на исследование функции с помощью производной.

По сравнению с 2022 годом достаточно существенно вырос процент выполнения заданий на сложную вероятность и выполнение вычислений, при этом на 10 и более процентных пунктов сократился процент выполнения задач физического содержания и исследования функции с помощью производной. Вероятнее всего, это связано с тем, что конкретные задачи из открытого банка оказались существенно проще или сложнее, чем в прошлом году.

С точки зрения метапредметных результатов обучения, среди заданий с кратким ответом из первой части экзамена наименьший процент выполнения у заданий, решение которых требует умения читать и понимать текст или график, оценивать достоверность числового значения физической величины – это задачи по теории вероятностей, текстовые задачи, геометрические задачи, задачи исследования функции по графику (задания №№ 4, 7, 8, 9, 10, 11).

3.2.3. Методические рекомендации

- Фундаментальной основой успешной подготовки к государственному экзамену является не форсированное, а планомерное, системное изучение математики, методов решения задач. Недопустимо «натаскивание» на решение шаблонных заданий, «механическое» зазубривание формул и алгоритмов без формирования понимания, почему эти формулы и алгоритмы работают, каковы границы их применимости. Материал 10–11 классов должен изучаться в соответствии с утвержденными рабочими программами, недопустимо отдавать часы на однотипное повторение методов решения задач программы 5–8 классов. На уроках большее внимание стоит уделять развитию навыков построения рассуждений, доказательных цепочек, а также практическому применению теорий и методов школьной математики, решению практико-ориентированных задач.

- Основываясь на результатах диагностики, рекомендуется разделить учеников на группы по уровню подготовки. Это позволит более точно адаптировать содержание и методики обучения к потребностям каждой группы. В рамках одной темы необходимо предоставить разнообразные задания разной сложности. Полезно давать групповые задания и организовать проекты, где ученики с разными уровнями подготовки могут сотрудничать. Это позволит ученикам учиться друг у друга, обмениваться знаниями и опытом. Необходимо предоставить возможность для индивидуальных консультаций ученикам, которые испытывают трудности. Необходимо адаптировать учебные материалы под разные уровни подготовки. Это могут быть как дополнительные материалы для продвинутых учеников, так и упрощенные версии для тех, кто труднее усваивает материал.

- На методических объединениях учителей математики можно обсудить разнообразные темы, связанные с методикой преподавания и эффективностью образовательного процесса. Вот примерный круг тем:

- Дифференцированное обучение в математике;
- Интеграция технологий в учебный процесс;
- Развитие пространственного и логического мышления;
- Работа с текстом;
- Проблемы изучения геометрии;
- Работа с одаренными учениками;
- Интерактивные методы обучения;
- Межпредметные связи.

- Необходимым условием успешной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ является, в первую очередь для учителя, изучение и осмысление нормативных документов: «Кодификатора элементов содержания КИМ» и «Спецификации экзаменационной работы по математике ЕГЭ». Эти документы публикуются вместе с демонстрационными вариантами ЕГЭ.

3.3. Анализ результатов выполнения заданий профильного уровня ЕГЭ с развернутой записью ответа (12–18)

Задания профильного уровня с развернутым ответом составлены на основе курсов алгебры и начал анализа 7–11 классов и геометрии 7–11 классов. Эти задания обеспечивают достаточную полноту проверки овладения материалом указанных курсов как на повышенном, так и на высоком уровне сложности. От учащихся требуется применить свои знания либо в измененной, либо в новой для них ситуации. При этом они должны проанализировать ситуацию, самостоятельно «сконструировать» математическую модель и способ решения, используя знания из различных разделов школьного курса математики, обосновать и математически грамотно записать полученное решение.

Результаты выполнения этих заданий позволяют осуществить более тонкую дифференциацию выпускников по уровню математической подготовки и осуществить объективный и обоснованный отбор в вузы наиболее подготовленных абитуриентов.

3.3.1. Содержание заданий части С и результаты их выполнения (табл. 9)

Таблица 9

Содержание и результаты выполнения заданий с развернутым ответом

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Санкт-Петербурге				
			средний	в группе не набравших минимальный балл	в группе от минимального до 60 баллов	в группе от 61 до 80 баллов	в группе от 81 до 100 баллов
12	Уметь решать уравнения и неравенства	Повышенный	49,21%	0,00%	10,25%	77,48%	96,71%
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Повышенный	3,09%	0,03%	0,09%	2,51%	19,13%
14	Уметь решать уравнения и неравенства	Повышенный	26,89%	0,00%	0,51%	38,24%	91,17%
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	13,62%	0,24%	1,21%	14,77%	63,88%
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Повышенный	4,31%	0,00%	0,23%	4,32%	22,52%

17	Уметь решать уравнения и неравенства	Высокий	12,84%	0,00%	0,13%	10,08%	82,20%
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Высокий	22,31%	4,00%	13,16%	26,72%	48,45%

3.3.2. Анализ неуспешных заданий с развернутой записью ответа

Наиболее трудными заданиями для участников экзамена в 2023 году оказались задания №№ 13, 14, 15, 16, 17 и 18.

При решении пункта а) задания № 13 основные ошибки были связаны с обоснованием геометрических соотношений в призме, не являющейся правильной и не являющейся параллелепипедом. В такой призме нельзя считать очевидным, что секущая плоскость пересекает пару противоположных граней по параллельным прямым – это связано с видом многоугольника в основании призмы. Даже у тех выпускников, кто справился с доказательством пункта а), было очень мало работ с попыткой оформить решение пункта б). Представляется, что это также связано с нестандартной формулировкой задачи: нужно было вычислить площадь сечения, но в условии не был дан набор метрических характеристик собственно призмы, позволяющий определить ее однозначно – вместо этого была дана величина одного из углов сечения. Такая формулировка нетипична для большинства УМК.

Эта ситуация повторяется регулярно в разные годы на разных волнах экзамена. Любое отклонение от стандартной геометрической конфигурации (наклонная призма вместо прямой, круглое тело вместо многогранника, параллелограмм или трапеция в основании призмы вместо прямоугольника) приводит к значительному снижению результатов. Даже в профильных школах и классах учителя не находят достаточно времени, чтобы проработать навыки исследования нестандартных стереометрических конфигураций.

Одной из причин этого является то, что стереометрия довольно сложна для школьников, требует значительных усилий при подготовке, но позволяет получить только 4 первичных балла (1 балл в задачах с кратким ответом и 3 балла в задачах с развернутым ответом) из 31. Поэтому участники экзамена чаще всего решают эту задачу последней и не успевают закончить решение.

Ошибки при решении задания № 14 были в 2023 году довольно типичными для логарифмических неравенств: ошибки в применении свойств логарифма, ошибки при определении условий, обеспечивающих равносильность преобразований, вычислительные ошибки, ошибки при решении простейших логарифмических неравенств. В варианте 2022 года было представлено показательное неравенство. Учитывая существенное падение процента выполнения задания № 14 (с 39% в 2022 году до 27% в 2023), можно утверждать, что решение показательных неравенств вызывает у школьников в Санкт-Петербурге несколько меньше трудностей, чем решение логарифмических неравенств.

Задание № 15 в 2023 году оказалось намного сложнее, чем в 2022 году. Общее снижение процента выполнения составило 30 процентных пунктов

(с 43% в 2022 до 13% в 2023). Запутанная формулировка условия, нестандартная схема погашения кредита поставили в тупик даже наиболее подготовленных выпускников: среди тех, кто набрал не меньше 81 балла за экзамен, процент выполнения снизился с 96% в 2022 году до 64% в 2023. В основном фиксировались ошибки, связанные с умением построить математическую модель по текстовому описанию, а также вычислительные ошибки.

Задание № 16 традиционно одно из самых сложных для участников экзамена. При проверке этого задания фиксируется немного ошибок – чаще выпускники не приступают или не успевают приступить к решению этого задания. В 2023 году задание № 16 оказалось существенно сложнее, чем в 2022 году, что особенно заметно по падению процента выполнения в группе выпускников с самыми высокими результатами – от 81 до 100 баллов. В 2022 году в этой группе выпускников процент выполнения составил почти 40%, а в 2023 – всего 22%, то есть меньше трети, при том, что доказательство пункта а) дает треть баллов за задание. То есть даже самые подготовленные выпускники едва справились с пунктом а). Нам представляется, что именно это обстоятельство наиболее существенно повлияло на падение числа стобалльных результатов в регионе по сравнению с прошлогодним значением показателя.

Планиметрические задания – одни из самых сложных при подготовке, каждый балл, добытый при решении задачи № 16, требует много усилий.

Задание № 17 в 2023 году, как и в 2022, почти не отличалось по содержанию от вариантов Дальнего Востока, процент выполнения, как и в прошлом году, оказался несколько выше обычного. Типичные ошибки допускались при определении условий, необходимых для обеспечения равносильности преобразований, при построении и чтении графиков.

Задание № 18 хоть и повышенной сложности, но для оценки в 1 балл из 4 достаточно только умения прочитать и понять текст, сконструировать подходящий пример. Большинство приступивших к выполнению этого задания справились только с пунктом а). Типичные ошибки при решении пунктов б) и в) связаны с тем, что многие выпускники не понимают, что для доказательства общего утверждения недостаточно привести один частный пример. Стоит отметить, что задание 2023 года оказалось значительно легче прошлогоднего, процент выполнения вырос с 12% до 22%. Кроме того, в тех вариантах, представленных в Санкт-Петербурге, в условиях пункта б) которых предлагалось оценить, может ли доля девочек составить более 50%, возможно было вполне корректное простое решение пунктов б) и в), не требующее столь аккуратных выкладок, как в других вариантах, где спрашивали про процент девочек меньше 50%.

С точки зрения метапредметных результатов обучения, среди заданий с развернутым ответом из второй части экзамена хуже всего экзаменуемые справлялись с задачами № 13 и № 16. Геометрические задачи на доказательство (пункты а) заданий № 13 и № 16) требуют не только умения прочитать и понять текст, интерпретировать его в виде модели, содержащей набор геометрических отношений, но и исследовать предложенную геометрическую конфигурацию, выстроить логически точную цепочку рассуждений, ясно и четко сформулиро-

вать ее на естественном и символическом языке, критически оценить полученные результаты. Геометрические задачи на нахождение метрических характеристик (пункты б) заданий 13 и 16) помимо всего вышеперечисленного требуют умения спланировать и точно осуществить цепочку вычислений, в которой каждый следующий результат является решением меньшей по объему подзадачи, то есть умения спроектировать расчетный алгоритм и осуществить его.

Низкие результаты по геометрии являются самым ярким свидетельством слабой сформированности перечисленных метапредметных навыков у большинства выпускников.

Типичные ошибки при выполнении задания № 15 и задания № 18 также свидетельствуют о том, что многие учащиеся плохо понимают текст. В задании № 15 необходимо по текстовому описанию составить алгебраическое соотношение. В задании пункта а) № 18 требуется сконструировать несложный пример, удовлетворяющий перечисленным условиям. Если приведенный пример не удовлетворяет этим условиям, что происходит довольно часто, то, вероятно, это означает, что допустивший такую ошибку участник экзамена не может понять эти условия, прочитав текст задания, а также не может критически оценить свой пример.

3.3.3. Сравнительный анализ с результатами 2022 года

Как видно из таблицы 5, результаты выполнения заданий с развернутой записью ответа не существенно изменились по сравнению с прошлым годом.

Анализируя выполнение задач второй части, стоит отметить, что традиционно самые низкие результаты выпускники показали при решении геометрических задач (стереометрия – 3%, планиметрия – 4%). В этом году также существенно снизился процент выполнения текстовой задачи экономического содержания (с 43% в 2022 году до 13% в 2023), неравенства (с 39% до 27%). В этом году выпускники, как и в прошлом, довольно успешно справлялись с задачей с параметром (13% в 2022 и 13% в 2023) – возможно, это связано с тем, что это задание в вариантах КИМ в Санкт-Петербурге в этом году снова практически не отличалось от вариантов Дальнего Востока. Существенно вырос процент выполнения задания № 18 (с 12% в 2022 до 22% в 2023).

В целом можно констатировать, что участники ЕГЭ приспособились к стандартным заданиям первой части экзамена, алгоритмическим заданиям второй части. Если же новый вариант содержит задание, немного отличающееся от того, к чему выпускники привыкли на многочисленных «пробниках», требует не совсем стандартного подхода к решению или содержит чуть более запутанную текстовую формулировку, то процент выполнения такого задания резко падает.

3.3.4. Методические рекомендации

- Как показывает практика, многие ученики не справляются с геометрическими задачами по причине неумения грамотно выстроить доказательную

цепочку. Зачастую это связано с тем, что подобные цепочки не выстраиваются на уроках – иногда из-за нехватки времени, иногда из-за желания «натаскать» на более простые задания. Соответственно, имеет смысл уделить повышенное внимание этой теме на методических объединениях, организовать открытые уроки и вебинары по теме. Возможно, целесообразно устроить тест для учителей математики с целью диагностировать их собственное умение грамотно решать подобные задачи. Нельзя не отметить, что в Санкт-Петербурге не первый год Академией Постдипломного Педагогического Образования проводится цикл лекций, посвященный решению задач ЕГЭ повышенной трудности, где, в частности, охвачена и эта тема, а также обе темы, предложенные ниже.

- Существенные затруднения у учащихся и, к сожалению, у многих учителей вызывает решение задач с параметром. Однако при планомерном изучении соответствующих методов добиться хорошего результата в 17 задаче, гораздо легче, чем в 18. Кроме того, современные цифровые инструменты (такие как Geogebra, «Живая математика» и т.д.) позволяют наглядно проиллюстрировать графический метод решения задач с параметром. Так что, кроме непосредственно задач и методов их решения, мы бы порекомендовали устроить семинары и курсы по работе с вышеуказанными средствами визуализации.

- Методы конструирования примеров и контрпримеров также вызывают большие затруднения как у учеников, так и учителей. Поэтому можно и нужно обсуждать эти идеи и методы как можно чаще и с как можно более широкой аудиторией, чтобы продемонстрировать, что при правильной подаче эти темы вызывают интерес у школьников. Нельзя не отметить, что в Санкт-Петербурге помимо вышеуказанного курса неоднократно проводились открытые уроки и семинары по этой теме, что, возможно, поспособствовало «ненулевому» проценту учеников, набравших баллы за задачу 18.

4. КАЧЕСТВО РАБОТЫ ЧЛЕНОВ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

Участие членов предметной комиссии в едином государственном экзамене представлено в табл. 10.

Таблица 10

Работа членов предметной комиссии

Предмет	2022 г.			2023 г.		
	Зарегистрировано	Явилось		Зарегистрировано	Явилось	
		чел.	%		чел.	%
Математика	252	247	98%	238	228	89,5%

Процент работ учащихся, потребовавших третьей проверки, – **9,46%** (в 2022 году – 9,37%).

5. АНАЛИЗ ПРИЧИН УДОВЛЕТВОРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ (математика профильный уровень)

Количество поданных и удовлетворенных апелляций по результатам основного ЕГЭ по математике в 2023 году

Количество участников основного ЕГЭ (проф.), чел. ...	14 485
Количество поданных апелляций, всего	398 (2,75%)
из них: по процедуре	0
о несогласии с баллами, выставленными предметной комиссией по заданиям с развернутым ответом (12–18)	398 (100%)
Отклонено апелляций, всего	246 (61,8% от числа поданных)
Удовлетворено апелляций, всего	152 (38,2% от числа поданных)
из них: с повышением балла	119 (78,3% от числа удовлетворенных)
с понижением балла	15 (9,9% от числа удовлетворенных)
без изменения балла	2 (1,3% от числа удовлетворенных)
с изменениями только в связи с техническими ошибками	16 (10,5% от числа удовлетворенных)

В основе изменения баллов при апелляциях по заданиям с развернутым ответом (задания 12–18) лежат, на наш взгляд, следующие факторы:

- «размытость» критериев оценивания (в первую очередь для задачи 18);
- присланные критерии оценивания, как правило, были написаны под конкретное (авторское) решение, и оценка принципиально другого решения часто вызывала у экспертов затруднения (особенно это касается задания № 17);
- не всегда однозначно трактовалось требование «обоснованно получено» из критериев проверки (это относится, в первую очередь, к заданиям №№ 14, 16, 17 и 18) – как следствие, часть экспертов снимала баллы за недостаточно полные, с их точки зрения, обоснования, а часть считала обоснования достаточными;
- задание № 18 КИМ по профильной математике было заметно проще, чем в предыдущие годы, что привело к увеличению количества недостаточно подготовленных участников, пытавшихся это задание выполнить – при этом варианты описок и ошибок были настолько разнообразны, что их невозможно было предугадать при составлении критериев и при проведении вводного инструктажа;
- неправильная трактовка критериев экспертами (к сожалению, часть весьма сильных учителей математики проверяет работы не столько по критериям, сколько «по понятиям», которые могут отличаться от критериев).

В связи с выявленными проблемами предметная комиссия по математике Санкт-Петербурга предлагает следующее:

- с экспертами, допустившими ошибки при оценивании работ участников экзамена, провести отдельные занятия, на которых особое внимание уделить детализации критериев;

- эксперты, допустившие наиболее серьезные ошибки при оценивании работ участников экзамена, не приглашаются на проверку в 2024 году;
- организовать в ФИПИ (как это и делалось в предыдущие годы) предварительное обсуждение критериев и совместную работу над ними, а не получение их сверху в директивном виде.

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ–2023 ПО МАТЕМАТИКЕ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ) И ИХ АНАЛИЗ

6.1. Характеристика участников ЕГЭ–2023 по математике (базовый уровень)

Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за три года) показано в таблице 11.

Таблица 11

Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за три года)

2019 г.		2022 г.		2022 г.	
чел.	процент от общего числа участников	чел.	процент от общего числа участников	чел.	процент от общего числа участников
11638	40%	14919	42,65%	13966	41,9%

Состав участников ЕГЭ 2023 г. по базовой математике по разным классификационным критериям представлен в табл. 12–13, а по административно-территориальным единицам (АТЕ) Санкт-Петербурга в табл. 14.

Таблица 12

Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Всего участников ЕГЭ по предмету	13966
Из них:	
– выпускников общеобразовательных организаций текущего года	13692
– участников с ОВЗ	211
– обучающихся образовательных организаций среднего профессионального образования	149
– выпускников общеобразовательных организаций, не завершивших среднее общее образование (не прошедших ГИА)	125

Таблица 13

Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Всего выпускников текущего года, в том числе:	13692
– Средняя общеобразовательная школа	7368
– Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	2459

– Гимназия	2061
– Лицей	945
– Центр образования	534
– Кадетский (морской кадетский) военный корпус	60
– Институт	53
– Суворовское военное училище	53
– Иное	30
– Колледж	26
– Основная общеобразовательная школа	18
– Основная общеобразовательная школа-интернат	15
– Центр лечебной педагогики и дифференцированного обучения	15
– Средняя общеобразовательная школа-интернат	13
– Специальная (коррекционная) школа-интернат	12
– Университет	11
– Нахимовское военно-морское училище	11
– Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	7
– Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа	1

Таблица 14

**Количество участников ЕГЭ по предмету
по административно-территориальным единицам (АТЕ) Санкт-Петербурга**

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	Процент от общего числа участников в регионе
ОУО Адмиралтейского района	664	4,75%
ОУО Василеостровского района	665	4,76%
ОУО Выборгского района	1139	8,16%
ОУО Калининского района	1071	7,67%
ОУО Кировского района	1035	7,41%
ОУО Колпинского района	391	2,80%
ОУО Красногвардейского района	899	6,44%
ОУО Красносельского района	1172	8,39%
ОУО Кронштадтского района	90	0,64%
ОУО Курортного района	168	1,20%
ОУО Московского района	715	5,12%
ОУО Невского района	1103	7,90%
ОУО Петроградского района	531	3,80%
ОУО Петродворцового района	263	1,88%
ОУО Приморского района	1370	9,81%
ОУО Пушкинского района	625	4,48%
ОУО Фрунзенского района	898	6,43%
ОУО Центрального района	1167	8,36%

6.2. Основные результаты по математике (базовый уровень) в 2023 году

На рис. 2 представлена диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл).

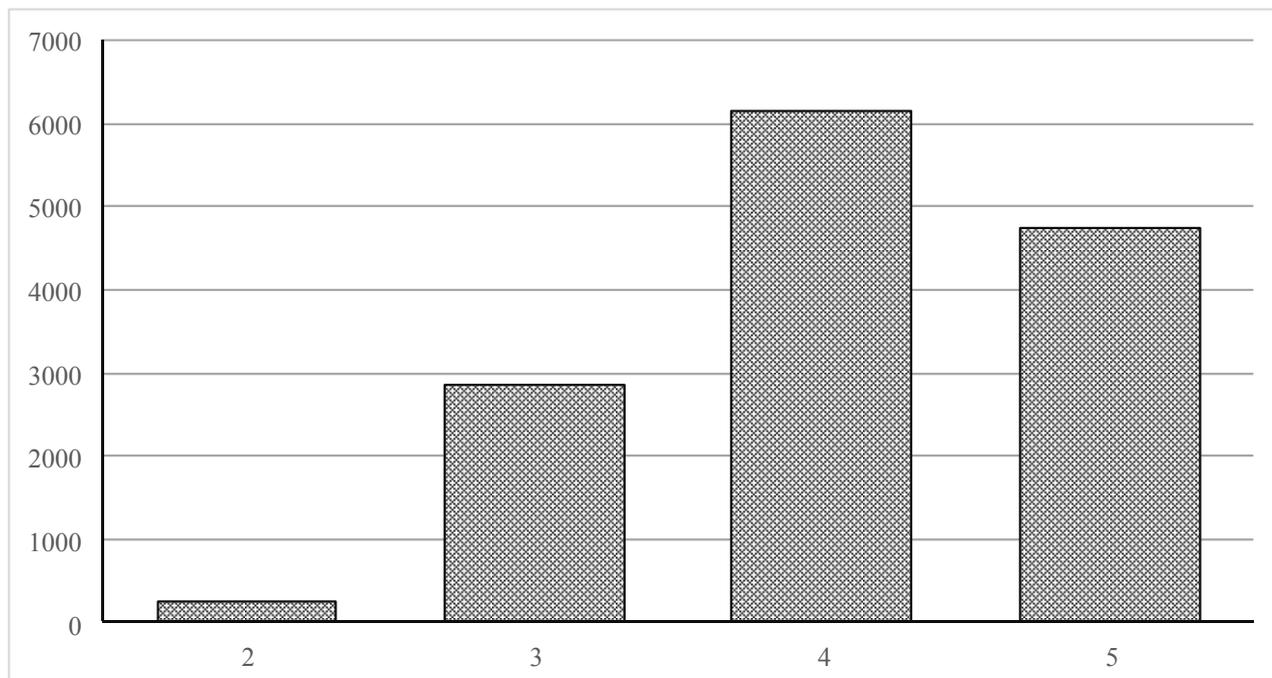


Рис. 2. Распределение тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.

Динамика результатов ЕГЭ по предмету (распределение участников ЕГЭ по тестовым баллам в процентах за два года) показана в таблице 15.

Таблица 15

Распределение участников ЕГЭ по математике (базовый уровень) по группам с различным уровнем подготовки в 2023 году

Группы участников	Санкт-Петербург	
	2022 год	2023 год
Не набрали минимального балла, %	2,43%	1,71%
Получили 3 балла, %	18,44%	20,41%
Получили 4 балла, %	42,60%	44,06%
Получили 5 баллов, %	36,53%	33,81%

Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки по категориям и по типам ОО приведены в таблицах 16 и 17 соответственно.

Таблица 16

**Результаты участников экзамена с различным уровнем подготовки
по категориям участников ЕГЭ, в %**

Доля участников, набравших	Выпускники общеобразовательных организаций текущего года	Выпускники общеобразовательных организаций, не завершившие среднее общее образование (не прошедшие ГИА)	Выпускники образовательных организаций среднего профессионального образования	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших 2 балла	1,5%	22,4%	1,3%	4,2%
Доля участников, получивших 3 балла	20,1%	48,8%	23,5%	23%
Доля участников, получивших 4 балла	44,3%	17,6%	48,3%	42,7%
Доля участников, получивших 5 баллов	34,1%	11,2%	26,8%	30%
Количество участников, получивших максимум первичных баллов	646	1	3	7

Таблица 17

**Результаты участников экзамена с различным уровнем подготовки
по типам образовательных организаций**

Тип ОО	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл, в %			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Гимназия	2063	0,44%	11,71%	39,38%	48,48%
Иное	30	3,33%	26,67%	33,33%	36,67%
Институт	59	5,00%	26,67%	46,67%	21,67%
Кадетский (морской кадетский) военный корпус	60	1,67%	5,00%	50,00%	43,33%
Колледж	90	0,00%	11,83%	53,76%	34,41%
Лицей	947	0,63%	11,93%	35,90%	51,53%
Нахимовское военно-морское училище	11	0,00%	0,00%	45,45%	54,55%
Основная общеобразовательная школа	18	0,00%	16,67%	38,89%	44,44%
Основная общеобразовательная школа-интернат	15	0,00%	46,67%	26,67%	26,67%
Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа	1	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Специальная (коррекционная) школа-интернат	12	0,00%	16,67%	33,33%	50,00%

Средняя общеобразовательная школа	7465	1,87%	23,96%	46,46%	27,70%
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	2466	0,61%	15,07%	45,99%	38,33%
Средняя общеобразовательная школа-интернат	13	0,00%	38,46%	46,15%	15,38%
Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	7	0,00%	0,00%	57,14%	42,86%
Суворовское военное училище	53	0,00%	3,77%	37,74%	58,49%
Техникум	28	0,00%	14,29%	60,71%	25,00%
Университет	11	9,09%	0,00%	9,09%	81,82%
Центр лечебной педагогики и дифференцированного обучения	15	13,33%	53,33%	26,67%	6,67%
Центр образования	602	10,13%	44,19%	34,39%	11,30%

В таблице 18 представлено распределение тестовых баллов по группам участников в сравнении по административно-территориальным единицам (АТЕ) Санкт-Петербурга.

Таблица 18

Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл, в %			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОУО Адмиралтейского района	664	2,70%	20,84%	41,83%	34,63%
ОУО Василеостровского района	665	1,50%	19,67%	45,35%	33,48%
ОУО Выборгского района	1139	1,40%	16,27%	47,51%	34,82%
ОУО Калининского района	1071	1,40%	19,53%	45,30%	33,77%
ОУО Кировского района	1035	2,32%	21,55%	44,54%	31,59%
ОУО Колпинского района	391	3,58%	26,09%	44,76%	25,58%
ОУО Красногвардейского района	899	1,33%	25,81%	43,49%	29,37%
ОУО Красносельского района	1172	1,96%	24,19%	41,74%	32,11%
ОУО Кронштадтского района	90	1,11%	21,11%	53,33%	24,44%
ОУО Курортного района	168	1,79%	21,43%	44,05%	32,74%
ОУО Московского района	715	1,54%	19,69%	44,41%	34,36%
ОУО Невского района	1103	1,00%	22,26%	48,51%	28,24%
ОУО Петроградского района	531	1,32%	17,29%	40,23%	41,17%
ОУО Петродворцового района	263	1,52%	17,49%	43,73%	37,26%
ОУО Приморского района	1370	1,53%	19,96%	44,65%	33,87%
ОУО Пушкинского района	625	1,12%	15,34%	45,69%	37,86%
ОУО Фрунзенского района	898	3,78%	24,25%	40,82%	31,15%
ОУО Центрального района	1167	0,68%	15,33%	39,55%	44,43%

6.3. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Процент выполнения заданий КИМ в 2023 году по Санкт-Петербургу представлен в таблице 19.

Таблица 19

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Санкт-Петербурге				
			средний	в группе, набравших			
				2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	92,22%	69,04%	80,24%	93,72%	98,67%
2	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	98,39%	80,33%	97,41%	98,57%	99,66%
3	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	97,62%	66,95%	94,32%	98,69%	99,77%
4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	87,46%	3,77%	65,94%	91,95%	98,82%
5	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	81,74%	32,64%	53,75%	84,68%	97,26%
6	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	96,33%	62,34%	93,20%	97,09%	98,94%
7	Уметь выполнять действия с функциями	Базовый	93,87%	18,41%	85,77%	96,53%	99,11%
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	94,29%	22,18%	86,83%	96,79%	99,18%

9	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	81,44%	15,48%	52,42%	85,02%	97,59%
10	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	63,21%	2,51%	17,83%	62,26%	94,85%
11	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	47,31%	1,26%	9,57%	39,75%	82,20%
12	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	44,67%	0,84%	10,37%	33,35%	82,26%
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	32,74%	0,84%	1,82%	17,38%	72,95%
14	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	80,10%	12,13%	46,64%	85,28%	96,96%
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	86,71%	17,99%	61,88%	91,41%	99,03%
16	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	70,81%	8,37%	27,12%	73,69%	96,54%
17	Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый	73,88%	5,44%	33,81%	77,52%	96,75%
18	Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый	32,24%	7,95%	9,95%	18,55%	64,72%
19	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	40,36%	0,00%	8,34%	31,65%	73,02%
20	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	23,55%	4,18%	4,94%	10,52%	52,68%
21	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	36,98%	8,79%	9,95%	25,60%	69,51%

Наиболее трудными для выпускников 2023 года стали задачи №№ 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21. Задания №№ 11, 12, 13, 20, 21 — это геометрические задачи и задачи на построение и исследование простейших математических моделей. Их объединяет то, что условие задачи сформулировано в виде текста, который

для решения нужно прочитать и понять, на основании этого понимания нужно построить геометрическую или алгебраическую модель, исследовать ее подходящим методом.

Задание № 19, согласно спецификации экзамена, классифицировано как вычислительное, но формулируется его условие тоже в виде текста, который нужно прочитать и понять, чтобы подобрать подходящий пример.

При решении задания № 18 нужно не только решить несколько неравенств, но и установить соответствие согласно текстовому описанию и таблице.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наибольшие трудности вызывают задания, решение которых связано с пониманием текста и исследованием математических моделей.

6.4. Анализ причин удовлетворения апелляций

Количество поданных и удовлетворенных апелляций по результатам основного ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2023 году

Количество участников основного ЕГЭ (база), чел.	13 966
Количество поданных апелляций, всего	35 (0,25% от количества участников)
из них:	
по процедуре	0
в связи с техническими ошибками	1 (2,86 % от числа апелляций)
из них:	
удовлетворено	0
отклонено	34 (97,14 % от числа апелляций)

Удовлетворена только одна апелляция с техническими ошибками.

7. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО БАЗОВОЙ МАТЕМАТИКЕ В 2023 ГОДУ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В целом, можно признать достаточным усвоение следующих умений: умение выполнять вычисления и преобразования, использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни в простейших ситуациях, действия с геометрическими фигурами, в простейших ситуациях, решение простейших уравнений и неравенств.

Однако умение решать более сложные уравнения и неравенства, строить и исследовать математические модели нельзя признать усвоенными на достаточном уровне.

Среди задач с высоким процентом выполнения, а также среди геометрических задач существенных изменений по сравнению с 2022 годом не зафиксировано. Значительно вырос процент выполнения заданий №№ 20 и 21 – вероятно, это связано с тем, что задачи оказались легче, чем в прошлом году.

В 2023 году в Санкт-Петербурге существенно сократилось число неудовлетворительных результатов. Очевидно, что на результаты экзамена оказывают влияние множество факторов (помимо выполнения рекомендаций по результатам ГИА прошлых лет), относительный вклад которых трудно оценить. Нам представляется, что выполнение рекомендаций оказывает положительное влияние на результаты, но гораздо сильнее влияет то, какие именно задачи из открытого банка попадают в экзаменационный вариант.

В целом можно констатировать, что участники ЕГЭ приспособились к стандартным заданиям базовой формы экзамена. Если же новый вариант содержит задание, немного отличающееся от того, к чему выпускники привыкли на многочисленных «пробниках», требует не совсем стандартного подхода к решению или содержит чуть более запутанную текстовую формулировку, то процент выполнения такого задания снижается.

Предлагаются следующие методические рекомендации.

- Фундаментальной основой успешной подготовки к государственному экзамену является не форсированное, а планомерное, системное изучение математики, методов решения задач. Недопустимо «натаскивание» на решение шаблонных заданий, «механическое» зазубривание формул и алгоритмов без формирования понимания, почему эти формулы и алгоритмы работают, каковы границы их применимости. Материал 10–11 классов должен изучаться в соответствии с утвержденными рабочими программами, недопустимо отдавать часы на однотипное повторение методов решения задач программы 5–8 классов. На уроках большее внимание стоит уделять формированию необходимых метапредметных умений и навыков, а также практическому применению теорий и методов школьной математики, решению практико-ориентированных задач.

- Все задания экзамена базового уровня должны быть доступны учащимся с любым уровнем предметной подготовки.

- Для учителей предметом обсуждения и повышения квалификации могут быть методики, формирующие умение читать и понимать текст, интерпретировать его смысл в виде геометрических или алгебраических соотношений, конструировать модели, планировать исследование этих моделей, исследовать модели, вычислительную грамотность, умение критически оценить результат.



**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО МАТЕМАТИКЕ
В 2023 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

Аналитический отчет предметной комиссии

Технический редактор – З.Ю. Смирнова
Компьютерная верстка – С.А. Маркова

Подписано в печать 16.10.2023. Формат 60х90 1/16
Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 2,06.
Тираж 100 экз. Зак. 66/10

Издано в ГБУ ДПО
«Санкт-Петербургский центр
оценки качества образования
и информационных технологий»

190068, Санкт-Петербург, Вознесенский пр., д. 34 лит. А
(812) 576-34-50