



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ В 2018 ГОДУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Аналитический отчет
предметной комиссии

Санкт-Петербург
2018

ГИА
2018

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 2018 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

*АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ*

**Санкт-Петербург
2018**

УДК 004.9

Р 34

Результаты единого государственного экзамена по математике в 2018 году в Санкт-Петербурге. Аналитический отчет предметной комиссии. – СПб: ГБУ ДПО «СПбЦОКОиИТ», 2018. – 22 с.

Отчет подготовили:

В. Б. Некрасов, председатель предметной комиссии Санкт-Петербурга по математике, Заслуженный учитель Российской Федерации, доцент кафедры математики и информатики СПб АППО,

Г. И. Вольфсон, заместитель председателя предметной комиссии Санкт-Петербурга по математике, ведущий эксперт, учитель высшей категории физико-математического лицея № 366,

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

1. ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В 2018 ГОДУ

1.1. Особенности проведения ЕГЭ по математике в 2018 году

В 2018 году для проведения ЕГЭ по математике была предложена модель контрольно-измерительных материалов (далее КИМ), которая практически не отличалась от прошлогодней. Экзамен можно было сдать на одном из двух уровней — базовом или профильном. Предложенный вариант КИМов базового уровня состоял из одной части и содержал 20 заданий базового уровня по материалу школьного курса математики. Задания этой части считались выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Предложенный вариант КИМов профильного уровня состоял из двух частей и содержал 19 заданий. Первая часть содержала 8 заданий базового уровня по материалу школьного курса математики. Задания этой части считались выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Вторая часть содержала 11 более сложных заданий (9-19). Из них четыре задания (9-12) с кратким ответом, а также семь заданий (13-19), при выполнении которых надо было записать полное решение и ответ.

1.2. Подготовка к проведению ЕГЭ по математике в 2018 году

1.2.1. Подготовка членов предметной комиссии к проведению ЕГЭ

Подготовлена 1 новая группа экспертов и проведены консультации для экспертов, прошедших подготовку с 2009/2010 по 2016/2017 учебные года. Данные о подготовке и переподготовке экспертов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные о подготовке и переподготовке экспертов

Программа	Кол-во групп	Количество человек			
		Зачислено	Допущены к проверке (сдали зачет)	Выпуск по итогам участия в проверке	Принимали участие в проверке
Консультации для экспертов ЕГЭ по математике	22	354	305	305	323 (100%)
«Профессионально-педагогическая компетентность эксперта ЕГЭ по математике»	1	18	18	18	

1.2.2. Подготовка учителей и методистов к проведению ЕГЭ

На базе кафедры математики и информатики СПбАППО в период с сентября по декабрь 2017 года прошла обучение группа учителей (25 чел.) по про-

грамме «Государственная итоговая аттестация выпускников: технологии подготовки, математика» (108 часов).

Кроме того, в целях совершенствования процедуры подготовки выпускников 11 классов образовательных учреждений к итоговой аттестации по математике в 2017/2018 учебном году на городском уровне были проведены методические мероприятия, зафиксированные в таблице 2.

Таблица 2

**Меры методической поддержки изучения математики
в 2017-2018 учебном году**

№	Дата	Мероприятие
1	Сентябрь-декабрь 2017 г.	Курсы повышения квалификации «Государственная итоговая аттестация выпускников: технологии подготовки (математика)» (108 часов). <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО</i>
2	Сентябрь 2017 г.	Разработаны методические рекомендации по подготовке к ГИА 2018 года (размещены на сайте кафедры математики и информатики СПб АППО https://sites.google.com/site/appomathematics/metodiceskie-rekomendacii)
3	В течение учебного года	Проведение вебинаров (3-4 вебинара в месяц) по решению задач школьного курса математики для учителей, учащихся и родителей. <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО, образовательный портал МетаШкола</i>
4	В течение учебного года	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). <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО</i>
5	В течение учебного года	Проведение индивидуальных консультаций для учителей математики (три дня в неделю). <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО</i>
6	12 сентября 2017 г.	Методические семинары. <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО:</i>
7	24 октября 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Городской семинар для учителей математики «Анализ результатов ГИА по математике в 2017 году». ▪ Городской семинар для учителей математики «Различные формы повторения изученного материала и математические соревнования на уроках математики».
8	24 октября 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Городской семинар для учителей математики «Подготовка к ЕГЭ. Профильный уровень. Задания по стереометрии с развернутым ответом».
9	2 февраля 2018 г.	
	Март 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Межрегиональная научно-практическая конференция «Школьное математическое образование: современные подходы в обучении»

10	16 марта 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Вебинары для учителей математики «Современные УМК издательства «Просвещение» для подготовки к ЕГЭ по математике».
11	16 апреля 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Городской семинар для учителей математики «Экономическая задача повышенного уровня сложности в ЕГЭ по математике».
12	Апрель 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Городской семинар для учителей математики «ИКТ и интернет-ресурсы как эффективный метод подготовки учащихся к ЕГЭ по математике».
13	Апрель-май 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ По заявкам ИМЦ районов (Фрунзенский, Красносельский, Невский, Адмиралтейский, Колпинский и др.) проведены практические семинары для учителей математики, работающих со слабоуспевающими школьниками.
14	30 апреля, 1, 2, 6 мая 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Городские вебинары по результатам городских диагностических работ и пробных предэкзаменационных работ.
15		<p>Прямая ссылка на YouTube https://youtu.be/cxAZNh-pWX8</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Дни открытых лекций и мастер-классов для учителей математики города. Проводятся сотрудниками кафедры, учеными РФ, ведущими учителями города
16	В течение учебного года	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Работа 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 чтения лекций по избранным вопросам математики учителями для учащихся района: учитель разрабатывает отдельную тему и приглашает учащихся всех школ района на занятие в свою школу. В том числе лекции для слабых учащихся. В районе составляется план открытых лекций. ▪ Организация системы наставничества. (взаимопосещение занятий, совместная разработка уроков и т.д.)
17	В течение учебного года	Посещение уроков учителей математики сотрудниками <i>кафедры математики и информатики СПб АППО</i> по просьбе учителей и руководителей ОО с целью анализа учебного занятия и выработки методических рекомендаций
18	4 апреля 2018 г.	Проведение диагностических предэкзаменационных работ по математике для выпускников. <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО</i>
19	В течение учебного года	Проведение системной работы с преподавателями и учащимися профессиональных образовательных учреждений (по вышеуказанным направлениям). <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО</i>
20	В течение учебного года	Подготовка стендов, посвященных ГИА, для размещения в СПб АППО. <i>Кафедра математики и информатики СПб АППО</i>
21	Постоянно	Ведение страницы, посвященной ГИА, на сайте <i>кафедры математики и информатики СПб АППО</i> https://sites.google.com/site/appomathematics/news

1.2.3. Работа с образовательными учреждениями

Образовательным учреждениям Санкт-Петербурга была предоставлена возможность участвовать в подготовке и проведении серии диагностических работ по материалам ФИПИ и Московского института 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 СПбАППО проводился анализ этих работ на базе районов.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ 2018 ГОДА (БАЗОВЫЙ 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)
	20	$20 \times 1 = 20$	100 %	Задания с кратким ответом	180
<i>Итого</i>	20	20	100 %		180

2.2. Содержательные разделы экзаменационной работы (табл. 4).

Проверяемые виды деятельности и умений учащихся (табл. 5).

Уровни сложности заданий

Таблица 4

Распределение заданий по основным содержательным разделам

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Процент МПБ за задания данного блока содержания от МПБ за всю работу, равного 20
Алгебра	10	10	50 %

Уравнения и неравенства	3	3	15 %
Функции	1	1	5 %
Начала математического анализа	1	1	5 %
Геометрия	4	4	20 %
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	5 %
<i>Итого</i>	20	20	100 %

Таблица 5

Распределение заданий по проверяемым видам деятельности и умениям учащихся

Проверяемые умения и виды деятельности (по кодификатору КТ)	Число заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Процент МПБ за задания данного вида учебной деятельности от МПБ за всю работу, равного 20
Уметь выполнять вычисления и преобразования	5	5	25 %
Уметь решать уравнения и неравенства	2	2	10 %
Уметь выполнять действия с функциями	1	1	5 %
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	3	3	15 %
Уметь строить и исследовать математические модели	5	5	25 %
Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	4	4	20 %
<i>Итого</i>	20	20	100 %

Распределение заданий по уровню сложности

Экзаменационная работа содержит задания только базового уровня сложности.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ 2018 ГОДА (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

3.1. Структура экзаменационной работы (табл. 6)

Таблица 6

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)	$8 \times 1 = 8$	25 %	Задания с кратким ответом	28
2	9 (№ 9–19)	$4 \times 1 + 3 \times 2 + 2 \times 3 + 2 \times 4 = 24$	75 %	4 заданий с кратким ответом, 7 заданий с развернутым ответом	207
<i>Итого</i>	19	32	100 %		235

3.2. Содержательные разделы экзаменационной работы. Проверяемые виды деятельности и умений учащихся. Уровни сложности заданий (табл. 7–9)

Таблица 7

Распределение заданий по основным содержательным разделам

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Процент МПБ за задания данного блока содержания от МПБ за всю работу, равного 32
Алгебра	4	9	28,1 %
Уравнения и неравенства	5	10	31,2 %
Функции	2	2	6,3 %
Начала математического анализа	2	2	6,3 %
Геометрия	5	8	25,0 %
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	3,1 %
<i>Итого</i>	19	32	100 %

Таблица 8

**Распределение заданий по проверяемым видам деятельности
и умениям учащихся**

Проверяемые умения и виды деятельности (по кодификатору КТ)	Число заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Процент МПБ за задания данного вида учебной деятельности от МПБ за всю работу, равного 32
Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	4	6	18,8 %
Уметь выполнять вычисления и преобразования	1	1	3,1 %
Уметь решать уравнения и неравенства	4	9	28,1 %
Уметь выполнять действия с функциями	2	2	6,2 %
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	5	8	25,0 %
Уметь строить и исследовать математические модели	3	6	18,8 %
<i>Итого</i>	19	32	100 %

Таблица 9

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл (МПБ)	Процент МПБ за задания данного уровня сложности от МПБ за всю работу, равного 32
Базовый	8	8	25 %
Повышенный	9	16	50 %
Высокий	2	8	25 %
<i>Итого</i>	19	32	100 %

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ–2018 ПО МАТЕМАТИКЕ И ИХ АНАЛИЗ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

4.1. Основные результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень)

Минимальное количество тестовых баллов единого государственного экзамена по математике на базовом уровне, подтверждающее освоение выпуск-

ником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, в 2018 году равнялось 3 (что соответствовало 7 заданиям). Результаты ЕГЭ по математике в 2018 году относительно минимально допустимого количества баллов приведены в табл. 10.

Таблица 10

Результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2018 году относительно минимально допустимого количества баллов

Зарегистрировано на экзамен, чел.	Явилось на экзамен, чел.	Результат признан действительным, чел.	Количество тестовых баллов			
			Менее 3		3 и более	
			Количество участников, чел.	Процент от общего количества участников	Количество участников, чел.	Процент от общего количества участников
21 316	20 015	20 015	56	0,28 %	20 453	99,72 %

На рис. 1 показаны результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2018 году по полученным оценкам.

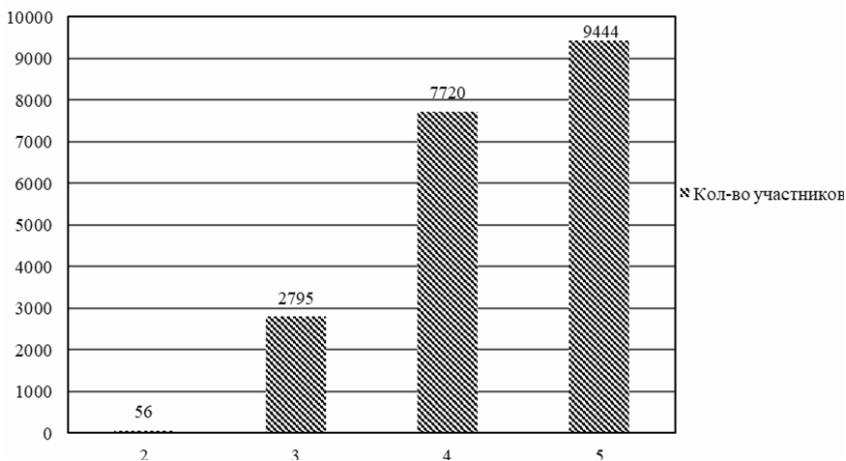


Рис. 1. Результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2018 году по полученным оценкам

Средний общегородской тестовый балл по Санкт-Петербургу — 4,33.

На рис. 2 показано распределение количества участников, справившихся с заданиями основного ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2018 году, а также процент выполнения по заданиям.

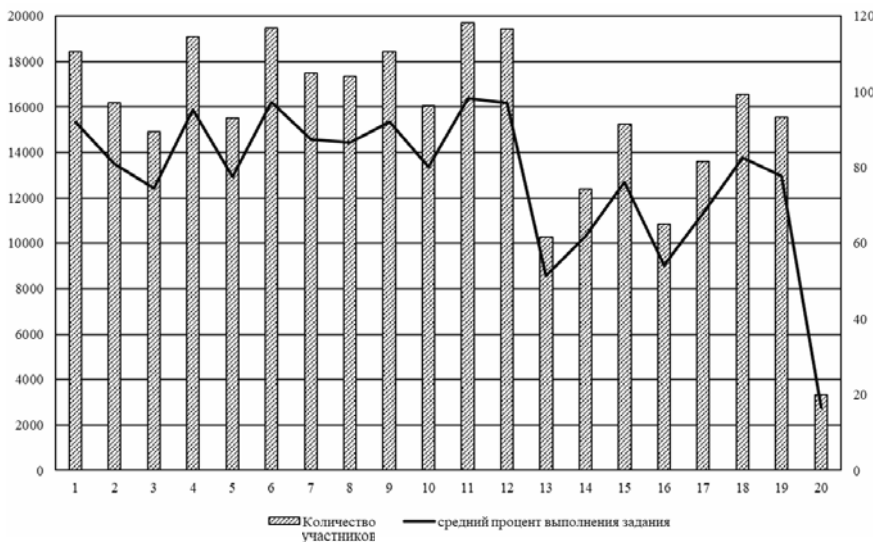


Рис. 2. Распределение количества участников, справившихся с заданиями базового экзамена, и средний процент выполнения по заданиям

4.2. Анализ результатов выполнения заданий базового уровня ЕГЭ по математике

Задания базового уровня 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.

4.2.1. Содержание заданий базового уровня и результаты их выполнения

Содержание и результаты выполнения заданий базового уровня ЕГЭ по математике в 2018 году приведены в табл. 11.

Таблица 11

Содержание и результаты выполнения заданий базового уровня

Номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	92,05 %
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	80,91 %
3	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	74,52 %
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования	95,38 %
5	Уметь выполнять вычисления и преобразования	77,51 %

6	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	97,20 %
7	Уметь решать уравнения и неравенства	87,33 %
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	86,72 %
9	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	92,11 %
10	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	80,23 %
11	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	98,37 %
12	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	97,11 %
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	51,39 %
14	Уметь выполнять действия с функциями	61,96 %
15	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	76,21 %
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	54,25 %
17	Уметь решать уравнения и неравенства	67,99 %
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	82,64 %
19	Уметь выполнять вычисления и преобразования	77,75 %
20	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	16,66 %

4.2.2. Анализ наименее успешно выполненных заданий

Из приведенной выше таблицы видно, что наиболее слабые результаты показаны учащимся по задачам №13, №14, №16 и №20.

Задания №13 и №16 по геометрии были не сложнее прошлогодних, но геометрические задания традиционно выполняются учащимися менее успешно, чем остальные. Задача №14 была не сложнее прошлогодней, но идея решения была чуть другой – это и предопределило весьма низкий результат: многие школьники привыкли к определенным типам задач и с трудом выходят за их рамки. Впрочем, этот результат все равно остался в районе отметки в 50%, что весьма неплохо для данного задания.

Задача же №20 – текстовая задача, вызывающая затруднения даже у самых сильных учащихся, поэтому проблемы в этой области у выпускников, сдающих базовый вариант ЕГЭ по математике, были вполне предсказуемы.

4.2.3. Методические рекомендации

- В процессе подготовки учащихся к итоговой аттестации акцент должен быть сделан не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижении осознанности знаний учащихся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации. Таким образом, не следует **в процессе обучения** злоупотреблять тестовой формой контроля, необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои

рассуждения как материал для дальнейшего их анализа и обсуждения. Следует сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п. При этом следует ориентироваться не только (и не столько) на демонстрационные варианты и варианты прошлых лет, а на открытый банк задач, который содержательно соответствует минимальному уровню требований к подготовке учащихся.

- Особое внимание следует уделять изучению стереометрии: по результатам ЕГЭ 2018 года больше половины выпускников не справились с одной из самых простых задач по стереометрии. Отчасти это следствие того, что вместо изучения стереометрии львиная доля времени уделяется решению простейших задач по планиметрии. Необходимо включение повторения планиметрии в курс стереометрии.

- 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.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ–2018 ПО МАТЕМАТИКЕ И ИХ АНАЛИЗ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

5.1. 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 2018 году равнялось 27 (6 первичных баллов).

Результаты ЕГЭ по математике в 2018 году относительно минимально допустимого количества баллов приведены в табл. 12.

Таблица 12

Результаты ЕГЭ по математике в 2018 году (профильный уровень) относительно минимально допустимого количества баллов

Зарегистрировано на экзамен, чел.	Явилось на экзамен, чел.	Результат признан действительным, чел.	Количество тестовых баллов			
			Менее 27		27 и более	
			Количество участников, чел.	Процент от общего количества участников	Количество участников, чел.	Процент от общего количества участников
20 619	17 804	17 804	1112	6,52 %	16 692	93,48 %

На рис. 3 показаны результаты ЕГЭ по математике в 2018 году (профильный уровень) относительно минимально допустимого количества баллов в зависимости от категории выпускников.

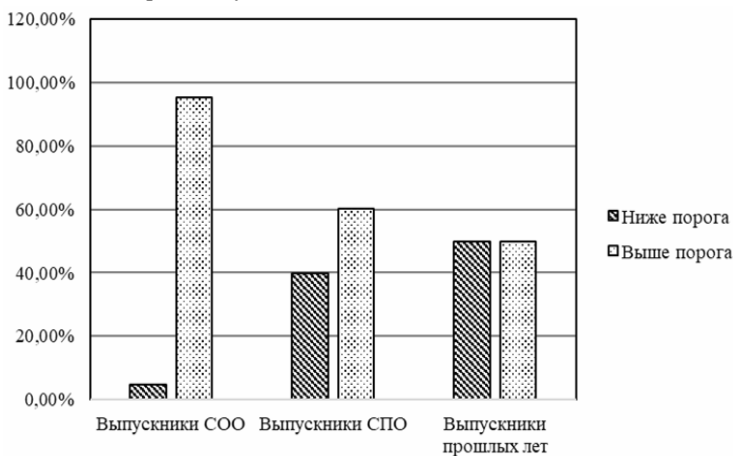


Рис. 3. Результаты ЕГЭ по математике в 2018 году в зависимости от категории выпускников

Средний общегородской тестовый балл по Санкт-Петербургу для профильного уровня — 52,46. На рис. 4 показано распределение тестовых баллов, набранных участниками основного ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2018 году.

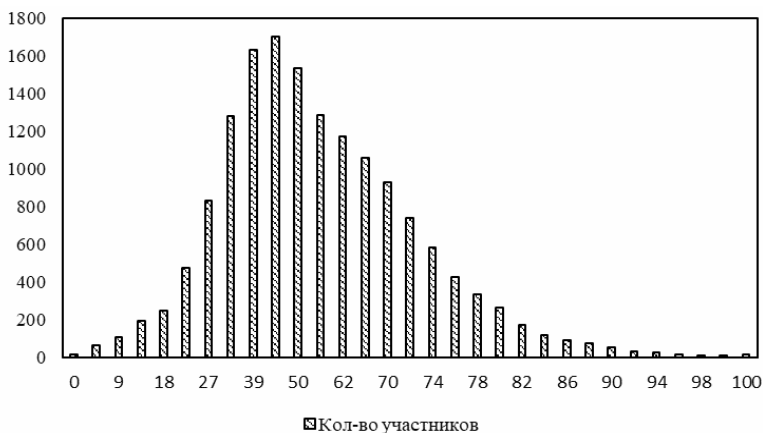


Рис. 4. Распределение тестовых баллов, набранных участниками основного ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2018 году

5.2. Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ профильного уровня с краткой записью ответа (№ 1–12)

Задания с краткой записью ответа (1-12) 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.

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

Содержание и результаты выполнений заданий с краткой записью ответа в 2018 году приведены в табл. 13.

Таблица 13

Содержание и результаты выполнения заданий с краткой записью ответа

Номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов	
		2018 г.	2017 г.
1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	91,78 %	90,93 %
2	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	98,64 %	96,37 %
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	80,32 %	88,46 %
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	82,05 %	84,34 %
5	Уметь решать уравнения и неравенства	96,08 %	89,00 %
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	87,41 %	55,12 %
7	Уметь выполнять действия с функциями	54,15 %	52,30 %
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	56,33 %	66,17 %
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования	76,32 %	51,39 %
10	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	55,66 %	60,16 %
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	58,52 %	35,93 %
12	Уметь выполнять действия с функциями	49,62 %	31,37 %

5.2.2. Анализ неуспешных заданий с краткой записью ответа

Из приведенной выше таблицы видно, что наиболее слабые результаты показаны учащимся по заданию №12. Эта задача — на исследование функций — традиционно вызывает наибольшие затруднения у выпускников. При этом процент решивших заметно вырос по сравнению с прошлым годом.

По сравнению с 2017 годом также существенно вырос процент выполнения заданий №6, №9 и №11. В задачах №6 и №9 это отчасти обусловлено более

простым условием задания по сравнению с прошлогодним. Задача же №11 была практически аналогична прошлогодней, тем отраднее, что именно в стереометрической задаче учащиеся показали более высокий результат. Это говорит, в частности, и о том, что были учтены прошлогодние комментарии из отчета предметной комиссии по математике, где были рекомендованы способы решения проблемы низкого результата при решении текстовых задач.

5.2.3. Методические рекомендации

- Безусловно, даже при сдаче экзамена на профильном уровне, внимание при подготовке учащихся к итоговой аттестации должно быть сосредоточено на подготовке именно к выполнению заданий с кратким ответом. И дело не в том, что успешное выполнение этих заданий обеспечивает получение удовлетворительного тестового балла, а в том, что это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п. При этом следует ориентироваться не только (и не столько) на демонстрационные варианты, а на открытый банк задач, который содержательно соответствует минимальному уровню требований к подготовке учащихся. Но в процессе такой работы акцент должен быть сделан не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижение осознанности знаний учащихся, на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.

Таким образом, не следует *в процессе обучения* злоупотреблять тестовой формой контроля, необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего их анализа и обсуждения. Эти требования к преподаванию математики не являются новыми, но, к сожалению, в значительной степени остаются декларацией, которая плохо соотносится с действительностью. Безусловно, перестройка в подходе к процессу обучения требует перестройки в сознании не только учащихся, но и учителей, а значит, потребует весьма значительного времени.

- 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.

5.3. Анализ результатов выполнения заданий профильного уровня ЕГЭ с развернутой записью ответа (№ 13–19)

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.

Количество абитуриентов, набравших высокие и высшие баллы в 2018 году, показано в табл. 14.

Таблица 14

Количество абитуриентов, набравших высокие и высшие баллы

Год	Количество участников экзамена (чел.)	Количество участников, набравших 90–99 баллов		Количество участников, набравших 100 баллов	
		чел.	%	чел.	%
2018	17804	160	0,94 %	16	0,09 %
2017	17562	175	1,03 %	16	0,09 %

5.3.1. Содержание заданий части С и результаты их выполнения (табл. 15)

Таблица 15

Содержание и результаты выполнения заданий с развернутым ответом

Порядковый номер задания	Содержание задания	Результаты выполнения задания		
		Баллы рейтинга	Процент от числа писавших	
			2018 г.	2017 г.
13	Уметь решать уравнения и неравенства	0	58,10 %	51,40 %
		1	8,36 %	12,32 %
		2	40,24 %	36,28 %
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	82,44 %	87,69 %
		1	7,46 %	10,91 %
		2	10,1 %	1,40 %
15	Уметь решать уравнения и неравенства	0	83,27 %	74,89 %
		1	2,19 %	7,41 %
		2	14,54 %	17,70 %
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	80,56 %	95,95 %
		1	14,47 %	2,66 %
		2	1,28 %	0,25 %
		3	3,69 %	1,14 %
17	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0	94,80 %	87,64 %
		1	1,21 %	4,17 %
		2	0,45 %	0,97 %
		3	3,54 %	7,22 %

18	Уметь решать уравнения и неравенства	0	95,86 %	95,23 %
		1	2,86 %	2,61 %
		2	0,68 %	0,64 %
		3	0,08 %	0,44 %
		4	0,53 %	1,07 %
19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	0	96,08 %	81,07 %
		1	2,71 %	13,62 %
		2	0,68 %	3,92 %
		3	0,15 %	0,59 %
		4	0,38 %	0,80 %

Процент выполнения заданий с развёрнутым ответом в различных группах участников показан в таблице 16.

Таблица 16

**Процент выполнения заданий с развёрнутым ответом
в различных группах участников**

№ задания	Группа не преодолевших минимальный порог	Группа набравших от 60 до 80 баллов	Группа набравших выше 80 баллов
13	0,06 %	83,28 %	96,74 %
14	0,06 %	33,69 %	85,60 %
15	0,00 %	39,12 %	87,64 %
16	0,55 %	36,32 %	87,09 %
17	0,00 %	9,65 %	64,27 %
18	0,00 %	7,44 %	58,83 %
19	0,91 %	7,92 %	51,36 %

5.3.2. Анализ неуспешных заданий с развернутой записью ответа

Как видно из таблицы 15, результаты выполнения заданий с развернутой записью ответа невысоки, но сопоставимы между собой по уровню сложности. Исключение составляет задание №15 (это связано с формулировкой неравенства, в которой требовалось верно найти область допустимых значений, что составило непреодолимое препятствие для большинства школьников).

Также следует отметить, что задача 19 на основной волне экзамена была намного сложнее прошлогодней, что и отражается существенным падением процента учащихся, набравших по ней баллы.

5.3.3. Сопоставление с результатами 2017 года

Следует отметить резкое ухудшение результата по задаче 19. Прежде всего, это связано с тем, что в 2017 году первый пункт задачи был совсем простым, доступным среднему ученику начальной школы. По сути, в нем проверялось лишь умение читать условие.

Существенно вырос процент учащихся, решивших задачу №16, но это связано с серьезным упрощением первого пункта данной задачи. Для его решения достаточно было лишь воспользоваться одной теоремой, что решало задачу в одну строчку.

При этом процент выполнения остальных заданий принципиально не изменился.

5.3.4. Методические рекомендации

- Для успешного выполнения заданий 13-16 необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах.

- Необходимо обратить самое серьезное внимание на изучение геометрии непосредственно с 7 класса, когда начинается систематическое изучение этого предмета. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета.

- Необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс — это поможет при решении задач 17 и 19.

- Подготовить даже очень сильных учащихся к выполнению заданий типа 18 и 19 в условиях базовой школы не представляется возможным. Для этого необходима серьезная кружковая, факультативная и т.п. работа под руководством специально подготовленных преподавателей.

6. КАЧЕСТВО РАБОТЫ ЧЛЕНОВ ПРЕДМЕТНОЙ КОМИССИИ

Данные об участии членов предметной комиссии в едином государственном экзамене 2018 года приведены в таблице 17.

Таблица 17

Работа членов предметной комиссии

Предмет	2018 год			2017 год		
	Зарегистрировано, чел.	Явилось		Зарегистрировано, чел.	Явилось	
		чел.	%		чел.	%
Математика	323	323	100 %	383	341	95 %

Процент работ учащихся, потребовавших третьей проверки, — 10,9% (в 2017 году — 8,76%).

7. АНАЛИЗ ПРИЧИН УДОВЛЕТВОРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ

Количество поданных и удовлетворенных апелляций по результатам основного ЕГЭ по математике в 2018 году

Количество участников основного ЕГЭ (проф.), чел. ...	17 804
Количество поданных апелляций, всего	445 (2,5 %)
из них: по процедуре	0
о несогласии с баллами, выставленными	
предметной комиссией по заданиям	
с развернутым ответом (№ 13–19)	445 (2,5 %)
Отклонено апелляций, всего	277 (62,25 % от числа поданных)
Удовлетворено апелляций, всего	168 (37,75 % от числа поданных)
из них: с повышением балла	96 (57,1 % от числа удовлетворенных)
с понижением балла	14 (13,1 % от числа удовлетворенных)
без изменения балла	8 (4,8 % от числа удовлетворенных)
с изменениями только в связи	
с техническими ошибками	42 (25 % от числа удовлетворенных)

В основе изменения баллов при апелляциях по заданиям с развернутым ответом (задания 13-19) лежат, на наш взгляд, следующие факторы:

- «размытость» критериев оценивания (в первую очередь для задачи 17);
- 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 №18, где было возможно не только аналитическое решение, рассмотренное авторами, но и графо-аналитическое, которое приводили многие школьники, но для которого не были определены критерии проверки);

- не всегда однозначно трактовалось требование «обоснованно получено» из критериев проверки (это относится, в первую очередь, к заданиям 17 и 19) – как следствие, часть экспертов снимала баллы за недостаточно полные, с их точки зрения, обоснования, а часть считала обоснования достаточными;

8. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В 2018 ГОДУ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ результатов ЕГЭ по математике показал, что большинство учащихся Санкт-Петербурга осваивает общеобразовательную программу по математике среднего (полного) общего образования (в той мере, которая заложена в саму эту форму аттестации). Однако результаты сдавших экзамен оставляют желать лучшего.

- Основная проблема, связанная с преподаванием математики в Санкт-Петербурге (представляется, что не только здесь), — формализм в преподавании предмета. Единый государственный экзамен, с одной стороны, помог явно обозначить проблему, а с другой стороны, сама форма проведения экзамена эту проблему усугубляет. Вместо формирования осознанных знаний по предмету происходит механическое «натаскивание» на задачи, решение которых основано на простейших алгоритмах. Учитель, заинтересованный в первую очередь, чтобы его учащиеся написали ЕГЭ выше «нижнего порога», основное внимание уделяет решению наиболее простых заданий, успешное выполнение которых на самом деле никак не позволяет судить ни о какой бы то ни было математической подготовке учащихся, ни о готовности к получению ими дальнейшего образования.

- Учащиеся с трудом справляются с заданиями, в которых необходимо применить хорошо известный им алгоритм в чуть изменившейся ситуации. Самые низкие результаты учащиеся показали при решении задач, которые труднее всего поддаются алгоритмизации: задачи по геометрии и задачи «прикладного» содержания (работа с графиками, «сюжетные» задачи и т.п.) Первое связано, на наш взгляд, еще и с тем, что с 1977 года не проводится никакой аттестации по геометрии (ни итоговой, ни промежуточной), да и при поступлении в ВУЗы удельный вес этих задач был всегда невелик. То же самое относится и к задачам с практическим (прикладным) содержанием.

Кроме того, таких задач очень мало в действующих школьных учебниках. Представляется разумным сначала изменить то, чему учим, а уже затем начинать это спрашивать с учащихся на экзаменах. В процессе подготовки к экзамену необходимо использовать имеющиеся в достаточном количестве дополнительные материалы, а не только «прорешивать» задачи из демонстрационных версий, КИМ прошлых лет и открытого банка данных ФИПИ (список рекомендуемой литературы см. в конце настоящего отчета).

- Представляется также правильным скорректировать критерии оценки образовательных учреждений. В первую очередь это должна быть оценка степени обученности учащихся данного образовательного учреждения (статистика сдачи различных экзаменов, поступления в ВУЗы и т.п.). Причем информация об этом должна быть открытой для всех заинтересованных лиц (учащихся, их родителей и т.д.).

• Рекомендуемая к использованию в процессе подготовки к экзамену дополнительная литература

АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

1. Горштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, 2007.
2. Зив Б.Г., Гольдич В.А. Дидактические материалы. Алгебра. 8–11. – СПб: Петроглиф, 2007.
3. Некрасов В.Б. Вся школьная математика. Самое необходимое. – СПб.: СМИО Пресс, 2011.
4. Рыжик В.И., Черкасова Т.Х. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу. – СПб.: СМИО Пресс, 2008.

5. Вольфсон Г.И., Пратусевич М.Я., Рукшин С.Е., Столбов К.М., Ященко И.В. ЕГЭ-2013. Математика. Задача С6. Арифметика и алгебра. – М.: МЦНМО, 2013.

6. И.В. Ященко, И.Р. Высоцкий, А.В. Забелин, П.И. Захаров, С.Л. Крупецкий, В.Б. Некрасов, М.А. Посицельская, С.Е. Посицельский, Е.А. Семенко, А.В. Семенов, В.А. Смирнов, Н.А. Сопрунова, А.В. Хачатурян, И.А. Хованская, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль «Математика. ЕГЭ. 4000 задач. Базовый и профильный уровень» / «Экзам-мен», 2016/.

7. Д.Д. Гушин. Встречи с финансовой математикой [Электронный ресурс] // Образовательный портал «РЕШУ ЕГЭ». 2016. 4 ноября. URL: http://reshuege.ru/doc/math/gushchin_dd-finmatematika.pdf

ГЕОМЕТРИЯ

1. Аверьянов Д.И. Задачник по геометрии, 8–9. – М.: Илекса, 2006.

2. Гордин Р.К. Планиметрия. Задачник. – М.: МЦНМО, 2008.

3. Вольфсон Г.И. В координатах. – СПб.: СММО Пресс, 2013.

4. Зив Б.Г. и др. Задачи по геометрии, 7–11. – М.: Просвещение, 2010.

5. Некрасов В.Б. Вся школьная математика. Самое необходимое. – СПб.: СММО Пресс, 2011.

6. И.В. Ященко, И.Р. Высоцкий, А.В. Забелин, П.И. Захаров, С.Л. Крупецкий, В.Б. Некрасов, М.А. Посицельская, С.Е. Посицельский, Е.А. Семенко, А.В. Семенов, В.А. Смирнов, Н.А. Сопрунова, А.В. Хачатурян, И.А. Хованская, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль «Математика. ЕГЭ. 4000 задач. Базовый и профильный уровень» / «Эк-замен», 2016/.

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО МАТЕМАТИКЕ В 2018 ГОДУ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**
Аналитический отчет предметной комиссии

Технический редактор – Смирнова З.Ю.

Компьютерная верстка – Маркова С.А.

Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

Подписано в печать 04.09.2018. Формат 60x90/16

Гарнитура Times, Arial. Усл.печ.л. 1,38. Тираж 100 экз. Зак. 4 /3

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

190068 Санкт-Петербург, Вознесенский пр., 34, лит. А

