

1.2. Математика профильного уровня

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

1.1 Количество участников ЕГЭ по математике профильного уровня (за последние 3 года)

Таблица 1

Учебный предмет	2015		2016		2017	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Математика профильного уровня	10 777	67,18%	9 410	58,85%	8 607	53,54%

1.2 Процент юношей и девушек

Юношей 51,57%.

Девушек 48,43%.

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2

Всего участников ЕГЭ по предмету	8 607
Из них:	
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	8 100
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	56
выпускников прошлых лет	451

1.4 Количество участников по типам ОО

Таблица 3

Всего участников ЕГЭ по предмету	8156 ¹
Из них:	
выпускники гимназий	1045
выпускники лицеев	883
выпускники школ с углублённым изучением отдельных предметов	327
выпускники средних общеобразовательных школ	5472
выпускники кадетских школ и мариинских гимназий	311
выпускники вечерних (сменных) общеобразовательных школ и центров образования	15
выпускники школ-интернатов	30
обучающиеся и выпускники НПО, СПО, ВУЗ	56
выпускники негосударственных образовательных учреждений	17

¹ Без учета выпускников прошлых лет

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 4

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в АТЕ
г. Красноярск	2712	60,12%
Эвенкийский муниципальный район	51	42,50%
Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район	139	57,44%
г. Ачинск	357	53,68%
г. Боготол	40	33,90%
г. Бородино	65	65,00%
г. Дивногорск	112	53,85%
г. Енисейск	65	59,09%
г. Канск	224	49,56%
г. Лесосибирск	227	54,31%
г. Минусинск	237	51,52%
г. Назарово	125	51,87%
г. Норильск	798	57,74%
г. Сосновоборск	92	61,33%
г. Шарыпово	154	60,63%
г. Железногорск	370	69,68%
г. Зеленогорск	212	54,92%
ЗАТО п. Солнечный	49	71,01%
Абанский район	36	38,30%
Ачинский район	26	50,00%
Балахтинский район	67	55,37%
Берёзовский район	61	54,95%
Бирилюсский район	27	42,19%
Боготольский район	23	53,49%
Богучанский район	135	46,23%
Большемуртинский район	55	57,89%
Большеулуйский район	20	51,28%
Дзержинский район	47	62,67%
Емельяновский район	131	59,01%
Енисейский район	75	57,69%
Ермаковский район	56	46,28%
Идринский район	24	44,44%
Иланский район	65	51,18%
Ирбейский район	36	47,37%
Казачинский район	35	54,69%
Канский район	46	45,54%
Каратузский район	45	43,69%
Кежемский район	55	55,00%
Козульский район	35	38,46%

Краснотуранский район	38	52,78%
Курагинский район	155	55,96%
Манский район	33	57,89%
Минусинский район	58	53,21%
Мотыгинский район	59	44,70%
Назаровский район	41	48,81%
Нижнеингашский район	80	42,78%
Новосёловский район	43	55,13%
Партизанский район	24	47,06%
Пировский район	25	52,08%
Рыбинский район	78	50,65%
Саянский район	36	52,17%
Северо-Енисейский район	50	53,76%
Сухобузимский район	56	74,67%
Тасеевский район	24	36,36%
Туруханский район	63	44,68%
Тюхтетский район	22	42,31%
Ужурский район	67	48,55%
Уярский район	60	68,18%
Шарыповский район	22	36,67%
Шушенский район	98	61,64%

Вывод о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету

Доля сдающих профильную математику за последние 3 года снижается: 2015 году – 67,18%, в 2016 году – 58,85%, в 2017 году – 53,54%. По сравнению с 2016 годом в 2017 году на 1,7% повысилась доля выпускников прошлых лет. Состав участников по типам образовательных организаций значимых изменений не претерпел. Менее 40% выбирают ЕГЭ по профильной математике в г. Боготоле, Абанском, Козульском, Тасеевском и Шарыповском районах.

Гендерный состав участников ЕГЭ по профильной математике несколько изменился: в 2017 году более половины составляют юноши, тогда как в 2015 и 2016 гг. преобладали девушки.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

В этом году была соблюдена преемственность с КИМ ЕГЭ по математике 2016 года.

Экзаменационная работа 2017 г. состояла из двух частей, которые различались по содержанию, сложности и числу заданий:

часть 1 содержала 8 заданий (задания 1-8) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

часть 2 содержала 4 задания (задания 9-12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби и 7 заданий (задания 13-19) с

развернутым ответом, предполагающим полную запись решения с обоснованием выполненных действий.

Задания делились на три тематических модуля «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» и «Практико-ориентированные задания».

Задания части 1 были направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях. Задания этой части проверяли:

базовые вычислительные и логические умения и навыки;

умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах;

умение использовать простейшие вероятностные и статистические модели;

умение ориентироваться в простейших геометрических конструкциях.

В целях эффективного отбора выпускников для продолжения образования в высших учебных заведениях с различными требованиями к уровню математической подготовки абитуриентов задания части 2 экзаменационной работы проверяли знания на том уровне требований, который предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Последние три задания части 2 предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов. Задания части 2 проверяли следующие умения:

выполнять вычисления и преобразования;

решать уравнения и неравенства;

выполнять действия с функциями;

выполнять действия с геометрическими фигурами;

строить и исследовать математические модели.

В данных заданиях части 2 сделан акцент на:

проверку владения алгебраическим аппаратом;

проверку освоения базовых идей математического анализа;

проверку умения логически грамотно излагать свои аргументы;

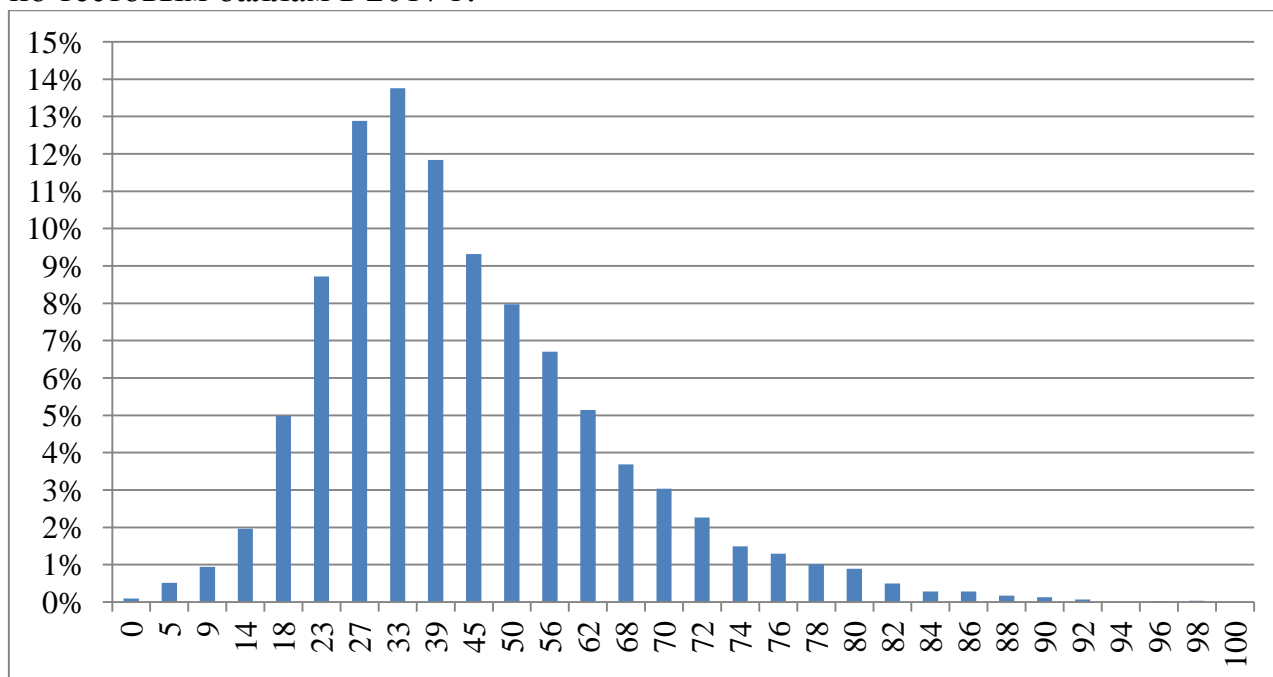
оценку сформированности геометрических представлений, умения анализировать геометрическую конструкцию;

оценку умения найти решение задачи повышенного и высокого уровня сложности.

Тексты заданий предложенной модели экзаменационной работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенным в Федеральный перечень.

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по учебному предмету по тестовым баллам в 2017 г.



3.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 5

	Красноярский край		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Не преодолели границу минимального балла	19,21%	14,19%	17,21%
Средний балл	41,21	45,78	42,18
Получили от 81 до 100 баллов	1,07%	2,86%	1,51%
Получили 100 баллов	1	3	1

3.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

А) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 6

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет
Доля участников, набравших балл ниже минимального	15,81%	41,07%	38,58%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	63,13%	57,14%	51,88%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	19,51%	1,79%	8,65%

Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	1,56%	0,00%	0,89%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	1	0	0

Б) с учетом типа ОО

Таблица 7

	Лицей	Гимназии	СОШ с УИОП	СОШ	Кадетские школы, мариинские гимназии	Вечерние школы и центры образования	Коррекционные и санаторные учреждения	Школы-интернаты	Негосударственные образовательные учреждения
Доля участников, набравших баллов ниже минимального значения	8,00%	9,17%	12,46%	19,33%	10,86%	58,33%	0,00%	15,63%	26,09%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	57,50%	59,60%	58,05%	65,13%	58,47%	41,67%	50,00%	53,13%	60,87%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	29,68%	27,98%	27,96%	14,92%	27,80%	0,00%	50,00%	31,25%	8,70%
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	4,82%	3,25%	1,52%	0,62%	2,88%	0,00%	0,00%	0,00%	4,35%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	1	0	0	0	0	0	0	0	0

В) Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 8

АТЕ	Доля участников, набравших балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Количество выпускников, получивших 100 баллов
г. Красноярск	11,06%	60,36%	25,66%	2,91%	1
Эвенкийский муниципальный район	23,53%	74,51%	1,96%	0,00%	0
Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район	25,90%	69,06%	4,32%	0,72%	0
г. Ачинск	22,97%	61,34%	14,85%	0,84%	0
г. Боготол	20,00%	65,00%	12,50%	2,50%	0
г. Бородино	3,08%	83,08%	12,31%	1,54%	0
г. Дивногорск	23,21%	58,04%	17,86%	0,89%	0
г. Енисейск	27,69%	60,00%	12,31%	0,00%	0
г. Канск	14,29%	59,82%	25,00%	0,89%	0
г. Лесосибирск	21,15%	65,64%	13,22%	0,00%	0
г. Минусинск	15,61%	64,98%	18,57%	0,84%	0
г. Назарово	24,00%	57,60%	17,60%	0,80%	0

г. Норильск	19,17%	64,29%	16,17%	0,38%	0
г. Сосновоборск	10,87%	58,70%	27,17%	3,26%	0
г. Шарыпово	9,09%	64,29%	25,97%	0,65%	0
г. Железногорск	8,11%	52,97%	34,32%	4,59%	0
г. Зеленогорск	17,92%	56,13%	23,11%	2,83%	0
ЗАТО п. Солнечный	24,49%	67,35%	8,16%	0,00%	0
Абанский район	11,11%	69,44%	19,44%	0,00%	0
Ачинский район	26,92%	61,54%	11,54%	0,00%	0
Балахтинский район	22,39%	65,67%	11,94%	0,00%	0
Берёзовский район	32,79%	62,30%	4,92%	0,00%	0
Бирилюсский район	29,63%	70,37%	0,00%	0,00%	0
Боготольский район	26,09%	73,91%	0,00%	0,00%	0
Богучанский район	14,81%	70,37%	14,81%	0,00%	0
Большемуртинский район	41,82%	52,73%	5,45%	0,00%	0
Большеулуйский район	15,00%	85,00%	0,00%	0,00%	0
Дзержинский район	29,79%	70,21%	0,00%	0,00%	0
Емельяновский район	17,56%	70,99%	9,92%	1,53%	0
Енисейский район	25,33%	60,00%	14,67%	0,00%	0
Ермаковский район	33,93%	55,36%	10,71%	0,00%	0
Идринский район	41,67%	50,00%	8,33%	0,00%	0
Иланский район	32,31%	66,15%	1,54%	0,00%	0
Ирбейский район	11,11%	66,67%	22,22%	0,00%	0
Казачинский район	17,14%	71,43%	11,43%	0,00%	0
Канский район	30,43%	65,22%	4,35%	0,00%	0
Каратузский район	13,33%	66,67%	20,00%	0,00%	0
Кежемский район	7,27%	69,09%	21,82%	1,82%	0
Козульский район	31,43%	65,71%	2,86%	0,00%	0
Краснотуранский район	13,16%	65,79%	21,05%	0,00%	0
Курагинский район	20,65%	63,23%	14,84%	1,29%	0
Манский район	24,24%	66,67%	9,09%	0,00%	0
Минусинский район	22,41%	67,24%	10,34%	0,00%	0
Мотыгинский район	23,73%	72,88%	3,39%	0,00%	0
Назаровский район	21,95%	70,73%	7,32%	0,00%	0
Нижеингашский район	16,25%	76,25%	7,50%	0,00%	0
Новосёловский район	6,98%	60,47%	32,56%	0,00%	0
Партизанский район	20,83%	75,00%	4,17%	0,00%	0
Пировский район	24,00%	68,00%	8,00%	0,00%	0
Рыбинский район	15,38%	75,64%	8,97%	0,00%	0
Саянский район	8,33%	72,22%	19,44%	0,00%	0
Северо-Енисейский район	18,00%	72,00%	10,00%	0,00%	0
Сухобузимский район	16,07%	73,21%	10,71%	0,00%	0
Тасеевский район	0,00%	70,83%	29,17%	0,00%	0
Туруханский район	23,81%	69,84%	6,35%	0,00%	0
Тюхтетский район	9,09%	86,36%	4,55%	0,00%	0
Ужурский район	37,31%	58,21%	4,48%	0,00%	0
Уярский район	26,67%	65,00%	8,33%	0,00%	0
Шарыповский район	22,73%	63,64%	13,64%	0,00%	0
Шушенский район	20,41%	61,22%	17,35%	1,02%	0

3.4 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 9

Название ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
МБОУ Гимназия № 91 (г. Железногорск)	21,21%	51,52%	0,00%
МБОУ Кордовская СОШ № 14 (Курагинский район)	14,29%	28,57%	0,00%
МБОУ Солонцовская СОШ им. генерала С.Б. Корякова (Емельяновский район)	12,50%	25,00%	0,00%
МБОУ «СШ № 82» г. Красноярск (г. Красноярск)	12,50%	12,50%	0,00%
МБОУ «СШ № 141» г. Красноярск (г. Красноярск)	8,33%	33,33%	0,00%
МБОУ «Гимназия №164» (г. Зеленогорск)	5,26%	36,84%	0,00%
МАОУ «Гимназия № 5» (г. Красноярск)	4,55%	27,27%	0,00%
МАОУ «Гимназия № 10» (г. Красноярск)	4,17%	20,83%	0,00%

3.5 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 10

Название ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
МБОУ «Нижне-Есауловская СШ» (Манский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ Ессейская СШ (Эвенкийский муниципальный район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Туруханская вечерняя школа (Туруханский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ Пойловская СОШ № 21 (Курагинский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ «Российская СОШ» (Большемуртинский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ «Сучковская СОШ» (Большеулуйский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ Туринская СШ-И (Эвенкийский муниципальный район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Комская СОШ № 4 (Новосёловский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Денисовская СШ (Дзержинский район)	100,00%	0,00%	0,00%

МКОУ «Балахтонская СОШ» (Козульский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МОУ «Келлогская СОШ» (Туруханский район)	100,00%	0,00%	0,00%
КГКОУ КВСОШ № 9 (Краевые учреждения)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ «Иджинская СОШ» (Шушенский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ Детловская СОШ №12 (Курагинский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ «Бартатская СОШ» (Большемуртинский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ «Межовская СОШ» (Большемуртинский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Еловская СОШ (Балахтинский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ Богучанская О(С)ОШ (Богучанский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ «Южно-Александровская СОШ №5» (Иланский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ Заледеевская СОШ (Кежемский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Быстрянская СОШ №15 (Минусинский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ «Кононовская СШ» (Сухобузимский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ «Михайловская СОШ им. Героя Советского Союза А.К. Скрылёва» (Ужурский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МКОУ «Кытатская СОШ» (Большеулуйский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Родниковская СОШ № 6 (Шарыповский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Новополтавская СОШ (Ермаковский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ «Колбинская СШ» (Манский район)	100,00%	0,00%	0,00%
МБОУ «Ермаковская СОШ № 2» (Ермаковский район)	83,33%	0,00%	0,00%
МКОУ О(С)ОШ №1 (г. Дивногорск)	80,00%	0,00%	0,00%
МБОУ Высокогорская СОШ № 7 (Енисейский район)	80,00%	0,00%	0,00%
МБОУ «Сухонойская СОШ» (Уярский район)	80,00%	0,00%	0,00%
МБОУ «СШ №7» (г. Ачинск)	75,00%	0,00%	0,00%
МКОУ Никольская СОШ (Идринский район)	75,00%	0,00%	0,00%

Вывод о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В 2017 году в ЕГЭ по математике профильного уровня приняли участие 8607 человек.

Набрали ниже минимального балла 17,21% от количества участников ЕГЭ по математике (профильный уровень). Эта доля выше в сравнении с прошлым годом (14,19%), но ниже, чем в 2015 году (19,21%).

Средний тестовый балл участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в крае – 42,18. 100 баллов получил один участник.

Диаграмма распределения участников ЕГЭ по тестовым баллам показывает, что если в 2016 году результаты наибольшей группы участников находились в интервале от 27 до 56 баллов, то в этом году – в интервале от 23 до 45 баллов. Количество выпускников, получивших от 81 до 100 баллов, по сравнению с 2016 годом уменьшилось почти в два раза – с 2,86% до 1,51%.

Все участники из краевых ОО, реализующих адаптированные образовательные программы, преодолели порог минимального значения баллов. Среди остальных типов образовательных организаций наименьшая доля участников, набравших баллов ниже минимального значения, в лицеях (5,01%), там же и наибольший процент участников, получивших от 81 до 100 баллов (9,12%). Вырос процент участников, набравших баллы ниже минимального значения, в СОШ с УИОП – 12,46% (в 2016 году – 8,96%), а также в негосударственных образовательных учреждениях – 26,09% (в 2016 году – 11,54%).

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Таблица 11

Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				Набрали меньше максимального балла	Набрали максимальный балл	В группе не преодолевших минимальный балл	В группе 60-80 т.б.	В группе 80-100 т.б.
1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Целые числа. Дроби, проценты, рациональные числа. Применение математических методов для решения содержательных задач.	б		77,70%	42,47%	93,27%	95,38%
2		Табличное и графическое представление данных.	б		96,69%	89,67%	99,20%	100,00%
3	Уметь выполнять действия с геометрическими	Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб,	б		92,47%	70,49%	99,26%	99,23%

Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				Набрали меньше максимального балла	Набрали максимальный балл	В группе не преодолевших минимальный балл	В группе 60-80 т.б.	В группе 80-100 т.б.
	фигурами, координатами и векторами.	квадрат. Трапеция. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.						
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.	б		92,98%	78,66%	98,27%	99,23%
5	Уметь решать уравнения и неравенства.	Иррациональные уравнения.	б		95,27%	79,07%	99,44%	99,23%
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Треугольник. Величина угла, градусная мера угла.	б		50,17%	12,29%	80,73%	99,23%
7	Уметь выполнять действия с функциями.	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Применение производной к исследованию функции.	б		31,83%	4,12%	73,44%	94,62%
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Цилиндр. Объем цилиндра.	б		54,47%	11,07%	89,75%	99,23%
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования.	Преобразование тригонометрических выражений.	п		43,66%	3,71%	86,60%	94,62%
10	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Логарифмические уравнения. Применение математических методов для решения содержательных задач.	п		68,37%	15,87%	95,24%	98,46%
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Рациональные уравнения. Основные приемы решения систем уравнений. Применение математических методов для решения содержательных задач.	п		24,64%	3,17%	57,20%	91,54%

Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				Набрали меньше максимального балла	Набрали максимальный балл	В группе не преодолевших минимальный балл	В группе 60-80 т.б.	В группе 80-100 т.б.
12	Уметь выполнять действия с функциями.	Понятие о производной функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функции.	п		21,78%	4,39%	50,40%	82,31%
13	Уметь решать уравнения и неравенства.	Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.	п	8,98%	27,47%	0,20%	86,32%	93,46%
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Прямые и плоскости в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Многогранники. Расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми.	п	4,60%	0,98%	0,00%	10,10%	58,85%
15	Уметь решать уравнения и неравенства.	Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Метод интервалов	п	5,31%	8,48%	0,03%	43,48%	90,00%
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.	Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг.	п	1,66%	1,01%	0,00%	3,91%	54,36%
17	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Целые числа. Дроби, проценты, рациональные числа. Применение математических методов для решения содержательных задач.	п	1,75%	6,05%	0,00%	27,75%	85,13%
18	Уметь решать уравнения и неравенства.	Рациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Логарифмические уравнения.	в	2,51%	0,06%	0,00%	2,24%	21,73%

Обозначение задания в работе	Проверяемые умения	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону				
				Набрали меньше максимального балла	Набрали максимальный балл	В группе не преодолевших минимальный балл	В группе 60-80 т.б.	В группе 80-100 т.б.
19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	Числа, корни и степени. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.	в	5,17%	0,05%	0,44%	3,21%	11,54%

Используя данные представленной таблицы, проанализируем результаты выполнения заданий экзаменационной работы.

Задание 1 представляло несложную арифметическую текстовую задачу на проценты, моделирующую близкую к реальной ситуацию. Можно отметить положительную динамику решения выпускниками данного задания на протяжении последних трех лет лишь в группе выпускников, выполнивших работу с 80 до 100 баллов: с 90,65% в 2015г., 94,07% в 2016 г. до 95,38% в этом году. В целом выполнение данного задания составляет 77,70%, а в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл, всего лишь 42,47%. Типичные ошибки связаны с неумением читать условие задачи, понимать логику задачи. Допускались также и арифметические ошибки. Статистика выполнения задания показывает, что арифметические текстовые задачи вызывают трудности у учащихся. Необходимо и дальше уделять внимание решению различных прототипов арифметических задач, арифметическим вычислениям, в том числе и устному счету, навыки которого у определенной части выпускников либо частично утрачены, либо недостаточно сформированы.

Задание 2 на чтение диаграммы, моделирующее реальную ситуацию, выполнили 96,69% выпускников, что несколько больше, чем в прошлом году (92,79%). Простейшее задание на считывание информации, представленной в виде диаграммы, требовало внимательного прочтения текста задания.

В **задании 3** необходимо было вычислить площадь трапеции по данным рисунка, представляющего собой изображение фигуры, площадь которой надо найти на клетчатой бумаге (сетке). И хотя решаемость данного задания выше, чем в прошлом году и составляет 92,47% (в 2016г. - 88,59%), то есть наблюдается положительная динамика на протяжении трех лет, но результаты могли быть и лучше. Часть неправильных ответов связана с недостаточным знанием формул площадей плоских фигур, часть – с неверной прикидкой. Таким образом, необходимо на учебных занятиях рассматривать с учащимися различные способы решения данного задания.

Результаты решения **задания 4** на вычисление в простейших случаях вероятности событий показывают, что 92,98% (в 2016 г. – 61,28%) выпускников умеют находить отношение числа благоприятных для наступления некоторого события исходов к числу всех исходов. Следует отметить, что наблюдается значительное улучшение результатов в решении заданий данной тематики по сравнению с 2015 г. и 2016 г.

В **задании 5** выпускникам необходимо было решить несложное иррациональное уравнение, которое сводилось к решению линейного уравнения. С задачей справились 95,27% выпускников, что выше, чем в 2016 году (85,89%). Часть ошибочных ответов связана с возведением в квадрат, а также с ошибками решения линейных уравнений. Для исключения арифметической ошибки при решении подобных заданий необходимо рекомендовать учащимся делать обязательную проверку полученного ответа путем его подстановки в данное уравнение.

Решаемость **задания 6** по планиметрии – 50,17% (в 2016 г. - 80,97%) и **задания 8** по стереометрии – 54,47% (в 2016 г. – 67,72%) показывает, что сохраняются существенные пробелы в геометрической подготовке у значительной части учащихся. Решаемость данных заданий в группе выпускников, решивших экзаменационную работу на 60 – 100 баллов, составила по шестому заданию 80,73% – 99,23%, по восьмому заданию 89,75% – 99,23%. Задание 6 было на вычисление угла между биссектрисой и медианой в прямоугольном треугольнике. При выполнении этого задания было допущено много вычислительных ошибок. Следует обратить особое внимание на развитие геометрической интуиции, умения работать с чертежом, узнавать базовые геометрические конструкции. Задание 8 на вычисление объемов цилиндров с разными основаниями и высотами. Ошибки связаны с недостаточным знанием основных фактов и формул стереометрии, неумением сделать правильный вывод на основании данных в задаче. Нестабильность результатов в 2015–2017 гг. означает наличие существенных проблем в преподавании геометрии. Следует подчеркнуть значимость наличия геометрических знаний у выпускников для дальнейшего успешного обучения в инженерных ВУЗах.

Ставшая традиционной для ЕГЭ по математике **задача 7** на чтение графика производной для ответа на вопрос о свойствах самой функции вызвала затруднение при решении – её выполнили 31,83% выпускников (в 2015 г. – 40,53%, в 2016 г. – 48,28%). Статистика показывает большой разброс в результатах решаемости задания. Так, в группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, решаемость данного задания составляет 73,44% – 94,62%, а в группе учащихся, не преодолевших минимальный барьер, решаемость этого задания составила всего 4,12%. Ошибки связаны с формальным усвоением темы, не позволяющим делать правильные выводы и использовать графические интерпретации, считывать свойства функции по графику производной этой функции или свойства производной функции по графику этой функции. При изучении начал

математического анализа следует смещать акцент с формальных вычислений на понимание базовых понятий.

Также можно отметить затруднения выпускников в решении задания 12 на нахождение точки максимума функции с помощью исследования производной функции. Данное задание выполнили всего 21,78% выпускников (в 2015 г. – 25,81%, в 2016 г. – 39,14%). Как и в решаемости задания 7, статистика показывает большой разброс в результатах. Так в группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, решаемость данного задания составляет 50,40% – 82,31%, а в группе учащихся, не преодолевших минимальный барьер, решаемость этого задания составила всего 4,39%. Наиболее распространенные ошибки – в нахождении производной, неуверенном владении алгоритмом нахождения при помощи производной точек максимума (минимума) заданной функции.

Алгебраическое задание повышенного уровня 9 на выполнение вычислений и преобразований решило всего 43,66% выпускников. Следует отметить, что процент выполнения этого задания существенно ниже, чем в предыдущие годы (в 2015 г. – 62,07%, в 2016 г. – 68,86%). Представленная выше статистика показывает большой разброс в результатах. Так в группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, решаемость данного задания составляет 86,60% – 94,62%, а в группе учащихся, не преодолевших минимальный барьер, решаемость этого задания составила всего 3,71%. Наибольшие проблемы при решении данного задания – в недостаточном знании основных формул тригонометрии, отсутствии навыков арифметических вычислений.

Задание 10 проверяло умения работать с формулой, находить значения логарифмических выражений. Выполнение задания 68,37% (в 2015 г. – 30,75%). Необходимо отметить положительную динамику в решении данного задания. Так в группе выпускников, выполнивших работу на 60-100 баллов, решаемость задания составляет 95,24% – 98,46%, а в группе учащихся, не преодолевших минимальный барьер, решаемость этого задания составила 15,87%.

Традиционную **текстовую задачу 11** на работу выполнили верно 24,64% выпускников, что существенно ниже решаемости в 2016 г. (36,58%). Наибольшие трудности были в составлении уравнений (системы уравнений) по условию задачи и в его решении (решении системы уравнений). Анализируя данные таблицы решаемости, можно отметить, что в группе выпускников, выполнивших работу на 60 – 100 баллов, решаемость данного задания составляет 57,20% – 91,54%, а в группе учащихся, не преодолевших минимальный барьер, решаемость этого задания составила всего 3,17%. Задание 11 требует составления математической модели по данным текстовой задачи. Соответственно на результатах сказывается разница в общей математической культуре между выпускниками.

Несмотря на традиционную форму **задания повышенного уровня по алгебре 13**, в решении данного задания эксперты предметной комиссии

отмечали ошибки в значениях тригонометрических функций углов, неверное преобразование выражений с корнями, неверное решение простейших тригонометрических уравнений, неправильный или необоснованный отбор корней, принадлежащих определенному промежутку. Максимальный балл (2 балла) за задание 13 получили 27,47%, что выше значений прошлого года (2016 г. – 20,51%).

К заданиям повышенного уровня по геометрии относилось и **задание 14** (стереометрия). Задание содержало два пункта: на доказательство и на вычисление. Максимальный балл за верное выполнение этого задания получили 0,98% выпускников (2016 г. – 0,39%), набрали меньше максимального балла 4,60% выпускников (2016 г. – 6,97%). Наибольшие затруднения выпускники испытывали при доказательстве пункта а) задачи: не всегда верно использовали теорему о трех перпендикулярах, при доказательстве через проекцию делали слишком краткие пояснения, использовали доказательство координатным методом для частного случая. При выполнении второго пункта неверно определяли на чертеже расстояние между прямыми. Низкая успешность выполнения данного задания говорит о несформированности пространственных представлений у выпускников. Вместе с этим эксперты предметной комиссии отметили разнообразие используемых методов при решении данной задачи: координатный метод, векторно-координатный метод, метод достраивания до призмы.

Максимальный балл за верное выполнение **задания 15** получили 8,48% выпускников (2016 г. – 6,20%), набрали меньше максимального балла 5,31% выпускников (2016 г. – 2,25%). Эксперты отмечали, что было достаточно много работ, в которых были ошибки в использовании метода интервалов, в решении квадратных неравенств, а также, выделяя полный квадрат двучлена, выпускники полагали, что он всегда положителен (пропускали ситуацию равенства нулю), очень часто не включали в ответ точку, хотя в промежуточном решении ее указывали.

В планиметрической **задаче 16** максимальный балл за верное выполнение задания получили 1,01% выпускников (2016 г. – 0,45%), набрали меньше максимального балла 1,66% выпускников (2016 г. – 1,63%). Эксперты отмечали, что наибольшие затруднения выпускники испытывали при оформлении доказательства: доказывали подобие треугольников для частного случая, неверно выполняли чертеж относительно данных задачи, неверно прочитывали и понимали условие задачи и соответственно проводили неверное доказательство.

В **задании 17** максимальный балл за верное выполнение задания получили 6,05% выпускников (2016 г. – 8,29%), набрали меньше максимального балла 1,75% выпускников (2016 г. – 6,38%). Основные ошибки были в непонимании задачи, т.е. математическая модель выстраивалась неправильно (либо считали платеж одинаковым по всем месяцам, либо неверно использовали термин «повышающий коэффициент»). Если получалось выстроить математическую модель с использованием

формулы, то предъявляли очень краткие решения, требующие дополнительных разъяснений.

К заданиям высокого уровня сложности относились задания 18 и 19. Это задания на применение комбинации различных методов решения. Для успешного выполнения этих заданий необходим, кроме хороших математических знаний, высокий уровень математической культуры.

В задании 18 максимальный балл за верное выполнение задания получили 0,06% выпускников (2016 г. – 0,48%), набрали меньше максимального балла 2,51% выпускников (2016 г. – 4,01%). Основные ошибки заключались в том, что не учитывалась область допустимых значений при нахождении одного из корней на промежутке.

В задании 19 в этом году максимальный балл за верное выполнение задания получили 0,05% выпускников (2016 г. – 0,74%), набрали меньше максимального балла 5,17% выпускников (2016 г. – 31,37%). В задании 19 основные ошибки заключались в том, что выпускники не понимали текст задачи: в пункте а) приводили пример, верный для общего среднего балла, но неверный для среднего балла по каждой работе, т.е. приводили пример без учета условий задачи.

Эксперты предметной комиссии ЕГЭ обратили внимание на следующее: результаты решаемости заданий 13,15,16 выше, а в заданиях 14,17,18 19 несколько ниже по сравнению с прошлым годом. Эксперты отмечают, что достаточно большое количество ошибок связано с проблемами освоения курса основной школы (вычислительные ошибки, неумение преобразовывать рациональные выражения, решать квадратные неравенства, решать неравенства методом интервалов и т.д.).

Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО в 2016-2017 учебном году

Таблица 12

Название УМК	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
Алгебра	
Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень), 11 класс, Мнемозина	1,40%
Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни), 11 класс, Мнемозина	17,48%
Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень), 11 класс, Мнемозина	47,55%

Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень), 11 класс, Дрофа	0,70%
Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни), базовый и углубленный, 11 класс, Просвещение	4,20%
Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни)	27,27%
Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. / Под ред. Жижченко А.Б. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни), базовый и углубленный 2016	0,70%
Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Математика, 2011	0,70%
Геометрия	
Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия (базовый и профильный уровни), базовый и углубленный, 10-11 класс, Просвещение	0,24%
Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни), базовый и углубленный, 10-11 класс, Просвещение	84,39%
Погорелов А.В. Геометрия (базовый и профильный уровни), 10-11 класс, Просвещение	13,90%
Смирнова И.М., Смирнов В.А. геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни), 11 класс, Мнемозина	0,73%
Т.А. Бурмистрова Геометрия. 10-11 класс	0,73%

Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2016-2017 учебном году

На региональном уровне

Таблица 13

№	Дата	Мероприятие (указать тему и организацию, проводившую мероприятие)
Математика		
1	24.10 – 19.11.2016 13.03 – 29.04.2017	Курсы повышения квалификации по программе (далее КПК) «Методика подготовки школьников к профильному ЕГЭ по математике», ККИПКиППРО
2	06.10 – 20.12.2016 20.02 – 31.03.2017	КПК «Методы и приемы решения заданий с развернутым ответом в ЕГЭ по математике», ККИПКиППРО
3	07.11 – 18.11.2016	КПК «Подготовка к олимпиадам по математике», ККИПКиППРО
4	20.03 – 05.05.2017	Программа переподготовки «Преподавание математики в общеобразовательных организациях», ККИПКиППРО
5	07.09 – 07.10.2016 21.11 – 02.12.2016 27.03 – 07.04.2017	КПК «Содержание и методика преподавания математики в условиях требований итоговой аттестации в основной и старшей школе», ККИПКиППРО
6	В течение года	Методическая поддержка учителей математики в рамках деятельности сетевого методического объединения учителей математики

7	09/2016	Всероссийский семинар «Создание образовательных условий для освоения обучающимися метапредметных результатов и построения индивидуальных маршрутов обучения на предмете «Математика»
8	10.11.2016 23.11.2016 12.12.2016	Вебинар «Повторение и обобщение. Задачи по геометрии в ЕГЭ по математике», ККИПКиППРО
9	19.12.2016	Вебинар «Основные проблемы математической подготовки обучающихся 7-х классов (по результатам краевых контрольных работ)», ККИПКиППРО
10	12.2016	IV Красноярский педагогический марафон, День учителей математики. Организаторы: ККИПКиППРО, школы края
11	26.01.2017	Вебинар «Использование координатного метода для решения стереометрических задач», ККИПКиППРО
12	02.02.2017	Вебинар «Решение планиметрических задач повышенного уровня сложности. Медиана прямоугольного треугольника. Удвоение медианы», ККИПКиППРО
13	02.03.2017	Вебинар «Решение планиметрических задач повышенного уровня сложности. Параллелограмм. Средняя линия треугольника», ККИПКиППРО
14	16.03.2017	Вебинар «Использование векторного метода для решения стереометрических задач», ККИПКиППРО
15	14.04.2017	Вебинар «Решение планиметрических задач повышенного уровня сложности. Отношение отрезков. Отношение площадей», ККИПКиППРО
16	26.04.2017	Вебинар «Решение задач по стереометрии различными методами», ККИПКиППРО
17	05.2017	Форум специализированных классов. Организаторы: ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», МО КК (предметы: математика, информатика, физика, химия, биология)
18	11.05.2017	Вебинар «Решение планиметрических задач повышенного уровня сложности. Касательная к окружности. Окружности, связанные с треугольником и четырёхугольником», ККИПКиППРО
19	22.05.2017	Вебинар «Эффективные методы подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике на профильном уровне», ККИПКиППРО

Выводы

По итогам экзамена по математике профильного уровня задания с кратким ответом выполнялись значительно лучше заданий с развернутым ответом. Высокие показатели успешности продемонстрированы при решении задач 1-5, 10 – выше 68%, что свидетельствует о сформированности у участников экзамена базовых математических компетенций за курс математики основной и средней общеобразовательной школы.

Успешность выполнения заданий базового уровня сложности составляет 31-96%. По-прежнему значительные трудности вызывают базовые задания по геометрии и математическому анализу.

Успешность выполнения заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом составляет 21-68% (в 2016г. 30-60%). Значительно ниже результаты выполнения заданий 9,11,12 по сравнению с предыдущим годом. Результаты выполнения заданий этого блока свидетельствуют о том, что только около четверти выпускников 2017 года хорошо овладели программой по математике основной и старшей школы и готовы к продолжению обучения в высших профессиональных учебных заведениях.

В 2017 году произошел заметный рост выполнения заданий повышенного уровня сложности с развернутым ответом 13, 15 и 16. Выпускники, успешно выполняющие задания с развернутым ответом, владеют на хорошем уровне программой по математике за курс основной и старшей школы и могут письменно оформить результаты своих рассуждений.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ:

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что за последние годы у учителей сформировалось понимание того, какие именно практико-ориентированные задания необходимо рассматривать на учебных занятиях с учащимися. Результаты выполнения экзаменационной работы показывают положительную динамику в данном направлении. Вместе с тем итоги ЕГЭ 2017 года показали, что остаются следующие проблемы:

- несформированность базовой логической культуры;
- недостаточные геометрические знания у значительной части учащихся;
- неумение проводить анализ условия задачи, искать пути решения, применять известные алгоритмы в измененной ситуации;
- неразвитость регулятивных умений: находить и исправлять собственные ошибки.

Указанные проблемы вызваны системными недостатками в преподавании математики. Необходимо обратить внимание на:

- отсутствие системы выявления и ликвидации пробелов в осваиваемых математических компетенциях, начиная с 6 класса;
- отсутствие системной поддержки углубленного математического образования в 8-11 классах.

Анализ ошибок показывает, что в процессе регулярного прохождения курса математики следует уделять большее внимание развитию общематематических навыков (умению читать условие задачи, выполнять арифметические действия), развитию пространственных представлений учащихся.

Необходимо при изучении курса алгебры обращать внимание на формирование культуры вычислений и преобразований, без уверенного выполнения которых затруднено решение любых других математических задач. Большинство ошибок в решении задач ЕГЭ связаны с недостаточным освоением курса алгебры основной школы.

При изучении геометрии следует активнее повышать наглядность преподавания, уделять больше внимания изображению геометрических фигур, формированию конструктивных умений и навыков, применению геометрических знаний для решения практических задач. В процессе преподавания геометрии в 10–11 классах необходимо сконцентрироваться на освоении базовых объектов и понятий курса стереометрии (углы в пространстве, многогранники, тела вращения, площадь поверхности, объем и т.д.), а также актуализировать базовые знания курса планиметрии.

При изучении начал математического анализа следует уделять больше внимания пониманию основных идей и базовых понятий анализа (геометрический смысл производной и первообразной и др.), практико-ориентированным приложениям, связанным с исследованием функций.

Необходимо изучение теории вероятностей и статистики вести с расчетом на практическое применение. Сюда входят элементы финансовой и статистической грамотности, умение принимать решения на основе расчетов.

Для учащихся, не достигших базового уровня математической подготовки к окончанию основной школы, дальнейшее математическое образование должно проводиться по специальным компенсирующим программам, направленным на освоение базовых умений.

Нужно выработать у обучающихся быстрое и правильное выполнение заданий части 1, используя открытый банк заданий. Умения, необходимые для выполнения заданий базового уровня, должны быть под постоянным контролем.

Задания с кратким ответом (повышенного уровня) части 2 должны находить отражение в содержании математического образования, и аналогичные задания должны включаться в систему текущего и рубежного контроля.

В записи решений к заданиям с развернутым ответом обращать особое внимание на доказательность рассуждений.

В условиях проведения двухуровневого экзамена по математике для организации учебного процесса образовательные организации должны учитывать наличие двух групп учащихся, имеющих различные образовательные запросы. Необходимо, чтобы рабочие программы по математике образовательных организаций предусматривали данную тенденцию. Решение этой задачи позволит повысить эффективность использования учебных часов по математике.

6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	Черепанова Ольга Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений	Председатель ПК по математике
---	---	-------------------------------

	института математики, фундаментальной информатики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»	
<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету</i>	Полякова Татьяна Владимировна, старший преподаватель центра математического образования ККИПКиППРО	Заместитель председателя ПК по математике