

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ
АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ОСНОВНО-
ГО
И СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 ГОДУ
*МАТЕМАТИКА***

Тамбов
Издательство ТОИПКРО
2016

**ТАМБОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ
АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ОСНОВНОГО
И СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 ГОДУ**

МАТЕМАТИКА

**Тамбов
Издательство ТОИПКРО
2016**

УДК 371.27
ББК 74.20.25
С78

Рецензенты:

Доцент кафедры общеобразовательных дисциплин ТОГОАУ ДПО
«Институт повышения квалификации работников образования»
И. В. Кривопалова

Доктор технических наук, доцент ФГБОУ ВО
«Тамбовский государственный технический университет»
С. В. Плотникова

Авторы-составители:

Ю. Г. Фомичева, И. Ю. Иванова

С78 **Совершенствование** образовательного процесса на основе результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного и среднего общего образования в Тамбовской области в 2016 году. Математика / авт.-сост.: Ю. Г. Фомичева, И. Ю. Иванова. – Тамбов : Изд-во ТОИПКРО, 2016. – 139 с.

В сборнике представлены основные статистические данные, отражающие результаты ГИА по образовательным программам основного и среднего общего образования в 2016 году в Тамбовской области по математике, приведен подробный анализ выполнения экзаменационной работы в целом и различных видов заданий; приведены рекомендации по совершенствованию преподавания предмета с учетом итогов ОГЭ 2016.

Данный сборник рассмотрен на заседании секции «Математика и информатика» учебно-методического объединения в системе общего образования Тамбовской области и рекомендован к использованию в практической деятельности.

Сборник может быть полезен учителям математики, методистам, представителям администрации образовательных организаций.

УДК 371.27
ББК 74.20.25

СОДЕРЖАНИЕ

Анализ результатов ОГЭ по математике в 2016 году	4
Сведения о результатах государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по математике в 2016 году	4
Результаты государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по математике в разрезе муниципальных образований	11
Характеристика участников государственной аттестации выпускников 9-х классов общеобразовательных учреждений	24
Характеристика структуры и содержания экзаменационной работы	24
Структура работы и система оценивания экзаменационной работы по математике	35
Основные результаты экзамена по математике	37
Выводы и рекомендации	45
Список информационных ресурсов для подготовки к государственной (итоговой) аттестации по математике	51
Методический анализ результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень)	53
Характеристика участников ЕГЭ по математике	53
Основные результаты ЕГЭ по математике	58
Анализ результатов выполнения отдельных заданий или групп заданий	63
Основные УМК по математике базового уровня, которые использовались в ОО в 2015-2016 уч.г.	84
Меры методической поддержки изучения математики в 2015-2016 уч. г. на региональном уровне	86
Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания математики в Тамбовской области	89
Методический анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень)	94
Краткая характеристика КИМ по математике	97
Основные результаты ЕГЭ по математике	100
Анализ результатов выполнения отдельных групп заданий	105
Анализ результатов выполнения заданий с развернутым ответом	118
Рекомендации по совершенствованию методики обучения школьников по выявленным «проблемным» элементам содержания и видам деятельности	129
Меры методической поддержки изучения математики в 2015-2016 уч. г. на региональном уровне	131
Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания математики в Тамбовской области	134

Анализ результатов ОГЭ по математике в 2016 году

*Сведения о результатах государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена
по математике в 2016 году*

Таблица 1

Наименование общеобразовательного предмета	Диапазон оценок								Показатели			Итого чел.
	«2»		«3»		«4»		«5»		Средняя оценка	% обученно- сти	Качество обучения	
	чел	%	чел	%	чел	%	чел	%				
Математика	32	0,37%	2671	31,29%	4169	48,84%	1664	19,49%	3,87	99,63%	68,33%	8536

*Сопоставление результатов государственной (итоговой) аттестации в 9 классах на территории
Тамбовской области
за 2014 – 2016 гг.*

Таблица 2

Предмет	2014 год		2015 год		2016 год	
	обученность	качество	обученность	качество	обученность	качество
Математика	99,95%	76,07%	99,01%	46,73%	99,63%	68,33%

**Результаты государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена
по математике в разрезе муниципальных образований за 2015-2016 годы**

Таблица 3

Наименование муниципального района/ городского округа	2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	2	3	4	5	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	2	3	4	5	Качество	Обученность	Средняя оценка
Бондарский район	89	2	54	26	7	37,08%	97,75%	3,42	76	2	18	45	11	73,68%	97,37%	3,86
Гавриловский район	77	1	51	24	1	32,47%	98,7%	3,32	98	1	48	36	13	50,00%	98,98%	3,62
Жердевский район	226	0	111	94	21	50,88%	100%	3,60	213	0	75	92	46	64,79%	100,00%	3,86
Знаменский район	116	2	54	55	5	51,72%	98,28%	3,54	127	0	53	45	29	58,27%	100,00%	3,81
Инжавинский район	193	6	126	51	10	31,61%	96,89%	3,34	225	6	81	111	27	61,33%	97,33%	3,71
Кирсановский район	131	2	89	32	8	30,53%	98,47%	3,35	127	2	52	64	9	57,48%	98,43%	3,63
Мичуринский район	223	0	147	59	17	34,08%	100%	3,41	247	0	111	105	31	55,06%	100,00%	3,68
Мордовский район	154	3	104	44	3	30,52%	98,05%	3,30	135	2	55	59	19	57,78%	98,52%	3,70
Моршанский район	218	2	99	102	15	53,67%	99,08%	3,59	240	0	78	111	51	67,50%	100,00%	3,89
Мучкапский район	113	1	71	35	6	36,28%	99,12%	3,41	137	0	33	82	22	75,91%	100,00%	3,92
Никифоровский район	158	16	83	52	7	37,34%	89,87%	3,31	157	0	30	92	35	80,89%	100,00%	4,03

Наименование муниципального района/ городского округа	2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	2	3	4	5	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	2	3	4	5	Качество	Обученность	Средняя оценка
Первомайский район	232	0	103	96	33	55,6%	100%	3,69	242	0	71	129	42	70,66%	100,00%	3,88
Петровский район	137	1	101	31	4	25,55%	99,27%	3,27	115	0	72	40	3	37,39%	100,00%	3,40
Пичаевский район	92	2	66	17	7	26,09%	97,83%	3,31	106	0	10	71	25	90,57%	100,00%	4,14
Рассказовский район	183	1	124	51	7	31,69%	99,45%	3,35	173	0	66	87	20	61,85%	100,00%	3,73
Ржаксинский район	121	1	42	71	7	64,46%	99,17%	3,69	132	0	36	75	21	72,73%	100,00%	3,89
Сампурский район	117	0	70	35	12	40,17%	100%	3,50	121	0	69	38	14	42,98%	100,00%	3,55
Сосновский район	215	0	92	105	18	57,21%	100%	3,65	218	0	50	129	39	77,06%	100,00%	3,95
Староюрьевский район	131	0	42	73	16	67,94%	100%	3,80	113	1	25	61	26	76,99%	99,12%	3,99
Тамбовский район	665	4	367	233	61	44,21%	99,4%	3,52	715	1	284	323	107	60,14%	99,86%	3,75
Токаревский район	117	9	66	34	8	35,9%	92,31%	3,35	145	2	47	67	29	66,21%	98,62%	3,85
Уваровский район	70	0	31	34	5	55,71%	100%	3,62	83	2	30	44	7	61,45%	97,59%	3,67
Уметский район	95	1	66	26	2	29,47%	98,95%	3,30	74	0	32	34	8	56,76%	100,00%	3,68
Итого по районам	3873	54	2159	1380	280	42,86%	98,61%	3,49	4019	19	1426	1940	634	64,05%	99,53%	3,79
город Кирсанов	175	0	107	57	11	38,86%	100%	3,45	202	0	72	86	44	64,36%	100,00%	3,86
город Котовск	203	9	124	50	20	34,48%	95,57%	3,39	245	4	78	121	42	66,53%	98,37%	3,82
город Мичуринск	778	4	370	315	89	51,93%	99,49%	3,63	732	2	251	331	148	65,44%	99,73%	3,85

Наименование муниципального района/ городского округа	2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	2	3	4	5	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	2	3	4	5	Качество	Обученность	Средняя оценка
город Моршанск	333	1	150	132	50	54,65%	99,7%	3,69	338	1	94	138	105	71,89%	99,70%	4,03
город Рассказово	395	8	232	120	35	39,24%	97,97%	3,46	435	3	168	183	81	60,69%	99,31%	3,79
город Тамбов	2196	3	997	831	365	54,46%	99,86%	3,71	2299	1	485	1235	578	78,86%	99,96%	4,04
город Уварово	233	2	141	77	13	38,63%	99,14%	3,43	266	2	97	135	32	62,78%	99,25%	3,74
Итого по городам	4313	27	2121	1582	583	50,2%	99,37%	3,63	4517	13	1245	2229	1030	72,15%	99,71%	3,95
Тамбовская область	8186	81	4280	2962	863	46,73%	99,01%	3,56	8536	32	2671	4169	1664	68,33%	99,63%	3,87

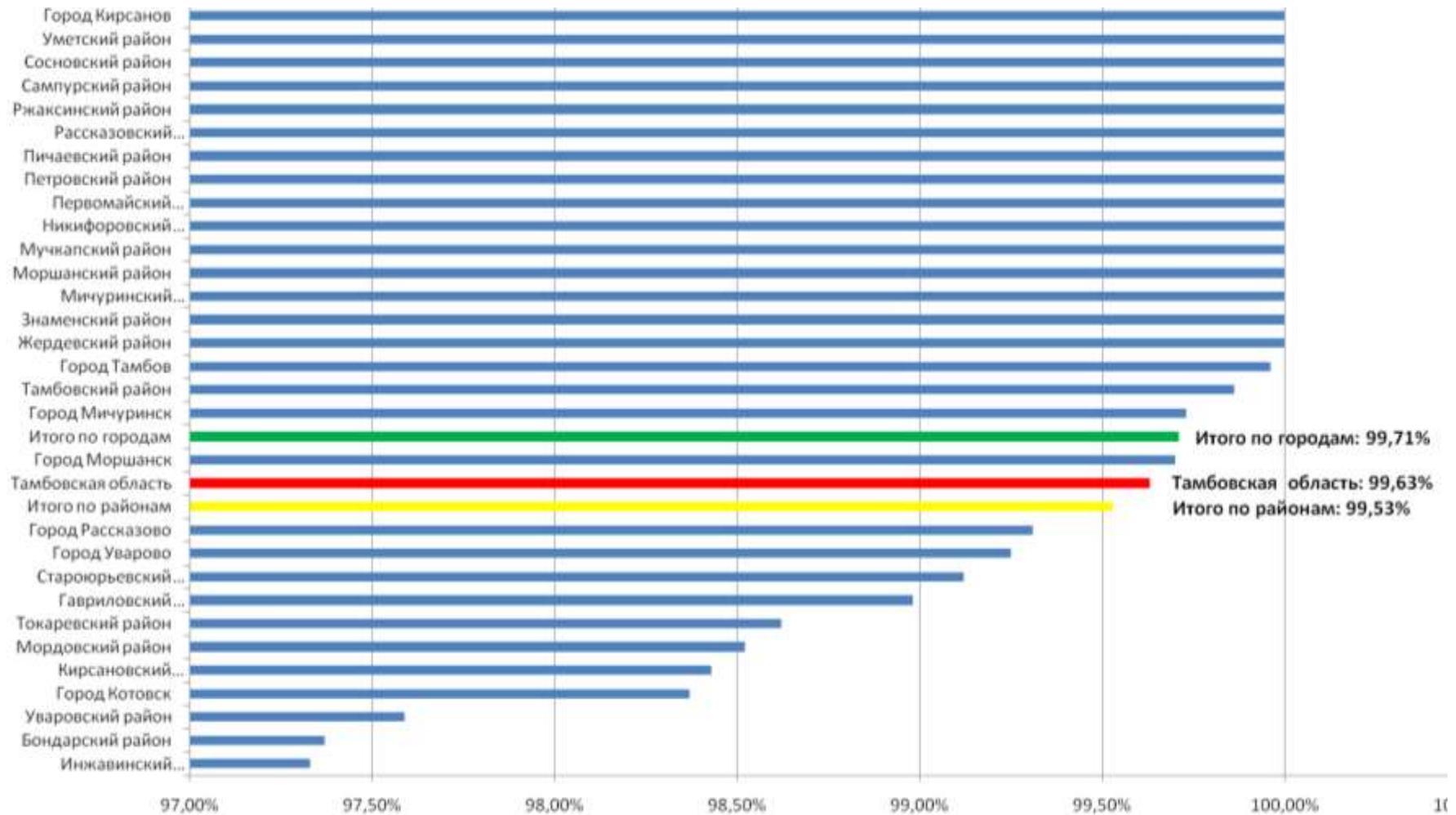


Рис.1. Уровень обученности по результатам государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по математике в разрезе муниципальных образований в 2016 году

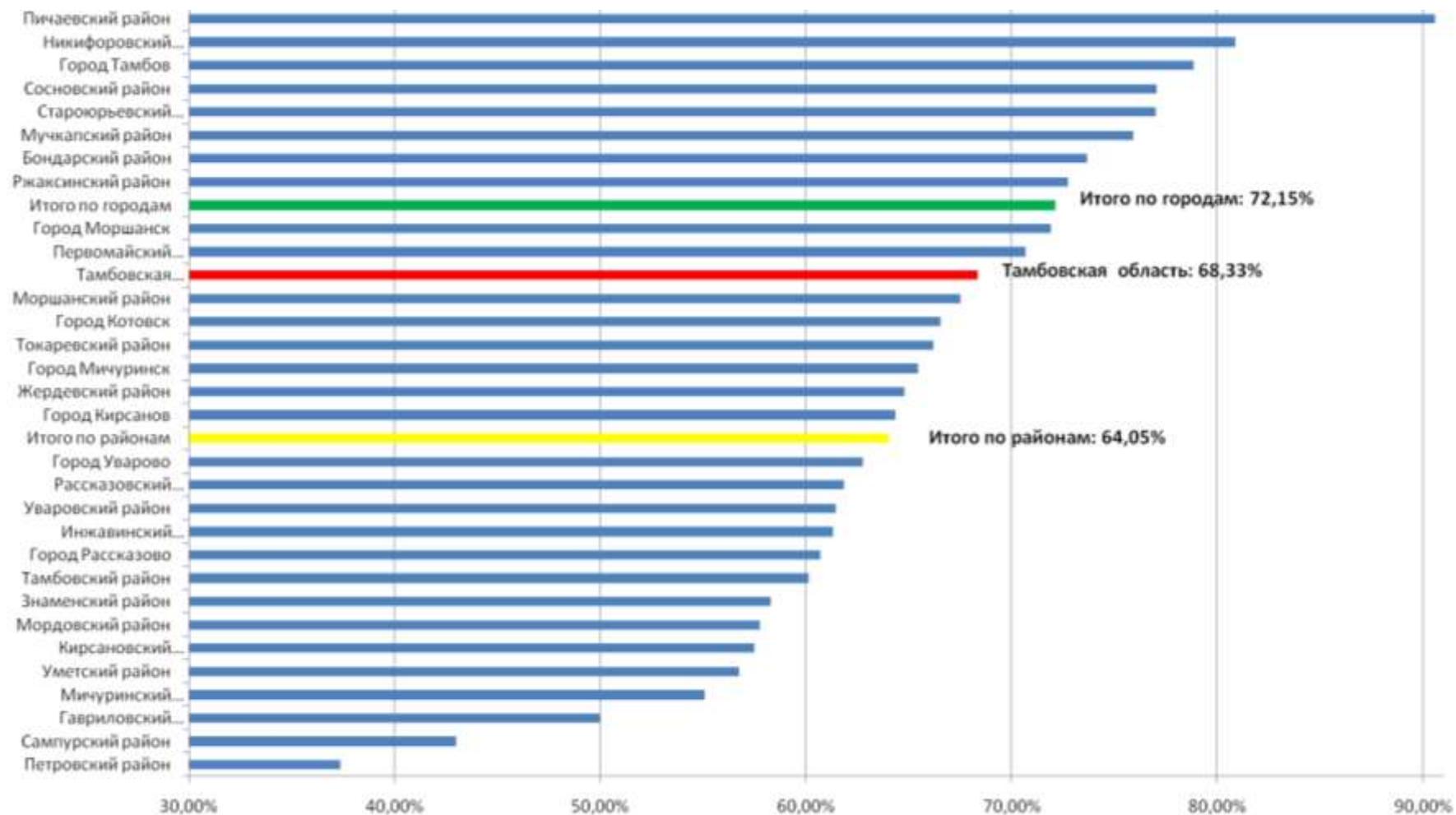


Рис. 2. Уровень качества по результатам государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по математике в разрезе муниципальных образований в 2016 году

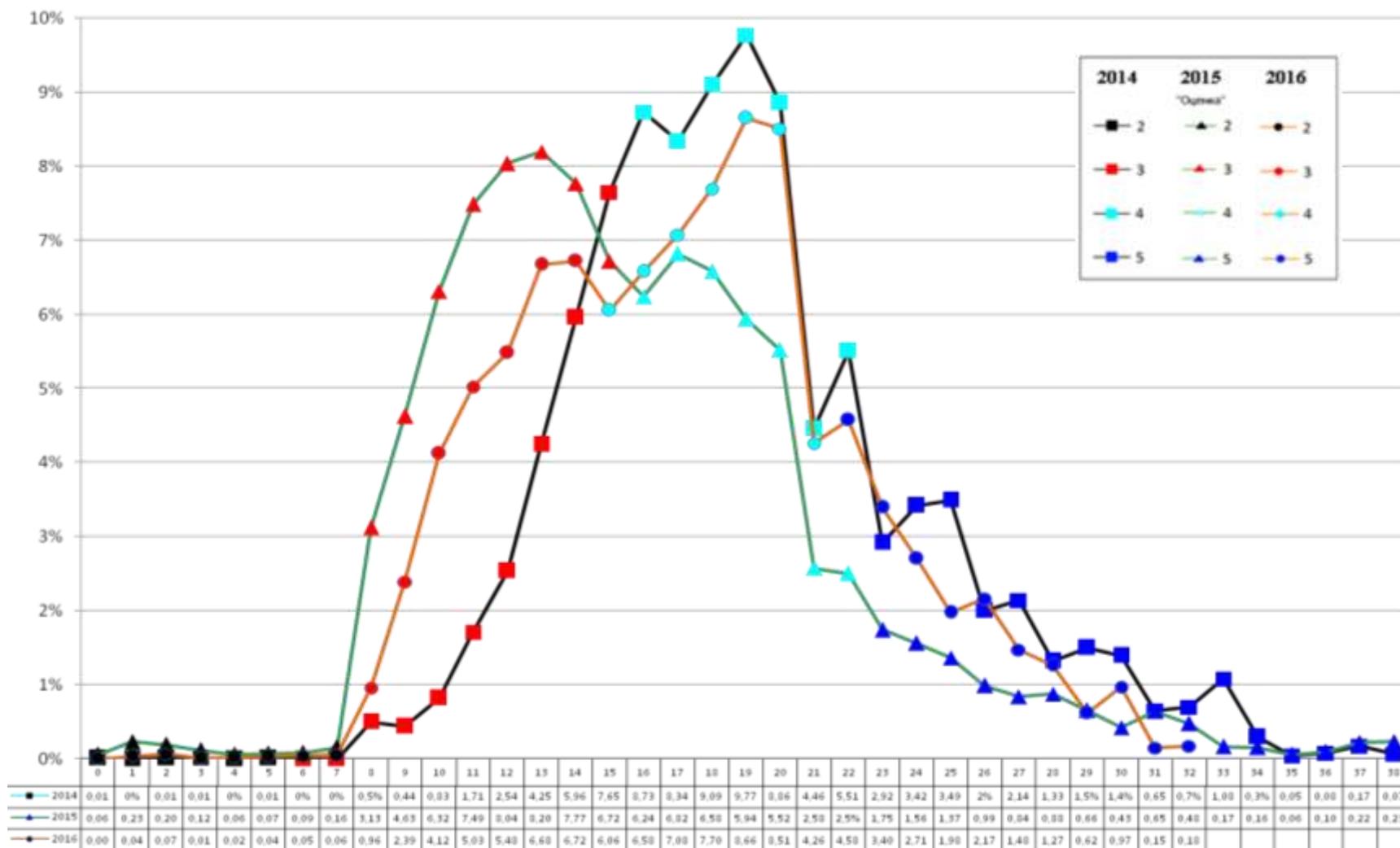


Рис. 3. Распределение первичных баллов по результатам государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по математике за 2014-2016 годы

Результаты государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по математике в разрезе общеобразовательных учреждений и муниципальных образований за 2014-2016 годы

Таблица 4

Наименование общеобразовательной организации/ муниципального района/ городского округа	2014 год - математика				2015 год - математика									2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	
МБОУ Бондарская СОШ Бонд. р.	102	93,14 %	100%	4,13	89	2	54	26	7	37,08 %	97,75 %	3,43	76	2	18	45	11	73,68%	97,37%	3,86	
Бондарский район	102	93,14 %	100%	4,13	89	2	54	26	7	37,08 %	97,75 %	3,43	76	2	18	45	11	73,68%	97,37%	3,86	
МБОУ 2-Гавриловская СОШ Гавр. р.	101	75,25 %	100%	4,16	77	1	51	24	1	32,47 %	98,7%	3,32	98	1	48	36	13	50,00%	98,98%	3,62	
Гавриловский район	101	75,25 %	100%	4,16	77	1	51	24	1	32,47 %	98,7%	3,32	98	1	48	36	13	50,00%	98,98%	3,62	
МБОУ Жердевская СОШ Жерд. р.	-	-	-	-	90	0	40	41	9	55,56 %	100%	3,66	88	0	21	44	23	76,14%	100,00 %	4,02	
МБОУ Жердевская СОШ № 1 Жерд. р.	76	71,05 %	100%	3,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
МБОУ Жердевская СОШ № 2 Жерд. р.	30	76,67 %	100%	3,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
МБОУ "Пичаевская СОШ им. В.П. Беляева" Жерд. р.	51	70,59 %	100%	3,75	35	0	21	12	2	40%	100%	3,46	38	0	16	9	13	57,89%	100,00 %	3,92	

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
МБОУ Туголу- ковская СОШ Жерд. р.	39	97,44 %	100%	4,33	31	0	19	10	2	38,71 %	100%	3,45	34	0	18	11	5	47,06%	100,00 %	3,62
МБОУ Шпику- ловская СОШ Жерд. р.	33	93,94 %	100%	4,3	42	0	22	15	5	47,62 %	100%	3,6	29	0	16	10	3	44,83%	100,00 %	3,55
ТОГБОУ "Жердевская об- щественная школа- интернат средне- го (полного) об- щего образова- ния" Жерд. р.	38	55,26 %	100%	3,84	28	0	9	16	3	67,86 %	100%	3,79	24	0	4	18	2	83,33%	100,00 %	3,92
Жердевский район	267	76,03 %	100%	3,99	226	0	111	94	21	50,88 %	100%	3,6	213	0	75	92	46	64,79%	100,00 %	3,86
МБОУ "Знамен- ская СОШ" Знам. р.	147	97,28 %	100%	4,17	116	2	54	55	5	51,72 %	98,28 %	3,54	127	0	53	45	29	58,27%	100,00 %	3,81
Знаменский район	147	97,28 %	100%	4,17	116	2	54	55	5	51,72 %	98,28 %	3,54	127	0	53	45	29	58,27%	100,00 %	3,81
МБОУ "Инжа- винская СОШ" Инжав.р.	141	72,34 %	99,29%	3,84	117	2	71	38	6	37,61 %	98,29 %	3,41	136	1	41	71	23	69,12%	99,26%	3,85
МБОУ "Красив- ская СОШ" Инжав. р.	71	53,52 %	98,59%	3,55	76	4	55	13	4	22,37 %	94,74 %	3,22	89	5	40	40	4	49,44%	94,38%	3,48

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
Инжавинский район	212	66,04 %	99,06 %	3,75	193	6	126	51	10	31,61 %	96,89 %	3,34	225	6	81	111	27	61,33%	97,33%	3,71
МБОУ Уваров- щинская СОШ Кирс. р.	135	81,48 %	100%	4,01	131	2	89	32	8	30,53 %	98,47 %	3,35	127	2	52	64	9	57,48%	98,43%	3,63
Кирсановский район	135	81,48 %	100%	4,01	131	2	89	32	8	30,53 %	98,47 %	3,35	127	2	52	64	9	57,48%	98,43%	3,63
МБОУ Заворо- нежская СОШ Мичур. р.	77	71,43 %	100%	3,91	105	0	74	26	5	29,52 %	100%	3,34	97	0	49	40	8	49,48%	100,00 %	3,58
МБОУ Кочетов- ская СОШ Мичур. р.	54	79,63 %	100%	4,17	42	0	28	5	9	33,33 %	100%	3,55	49	0	19	20	10	61,22%	100,00 %	3,82
МБОУ Новони- кольская СОШ Мичур. р.	78	53,85 %	100%	3,67	68	0	39	26	3	42,65 %	100%	3,47	88	0	36	39	13	59,09%	100,00 %	3,74
МБОУ Стаевская СОШ Мичур. р.	9	66,67 %	100%	3,78	8	0	6	2	0	25%	100%	3,25	13	0	7	6	0	46,15%	100,00 %	3,46
Мичуринский район	218	66,97 %	100%	3,88	223	0	147	59	17	34,08 %	100%	3,42	247	0	111	105	31	55,06%	100,00 %	3,68
МБОУ "Новопо- кровская СОШ" Морд. р.	65	46,15 %	100%	3,52	70	3	52	15	0	21,43 %	95,71 %	3,17	55	1	24	25	5	54,55%	98,18%	3,62
МБОУ "Оборо- нинская СОШ" Морд. р.	84	63,1 %	100%	3,77	84	0	52	29	3	38,1%	100%	3,42	80	1	31	34	14	60,00%	98,75%	3,76

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2» »	«3»	«4»	«5» »	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2» »	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
Мордовский район	149	55,7%	100%	3,66	154	3	104	44	3	30,52%	98,05%	3,31	135	2	55	59	19	57,78%	98,52%	3,70
МБОУ Агласов- ская СОШ Мор- шан. р.	49	89,8%	100%	4,08	54	0	32	16	6	40,74%	100%	3,52	45	0	11	25	9	75,56%	100,00%	3,96
МБОУ Больше- куликовская СОШ Моршан. р.	48	56,25%	100%	3,75	44	1	19	17	7	54,55%	97,73%	3,68	46	0	21	9	16	54,35%	100,00%	3,89
МБОУ Сокольни- ковская СОШ Моршан. р.	48	93,75%	100%	4,15	39	0	19	20	0	51,28%	100%	3,51	52	0	22	22	8	57,69%	100,00%	3,73
МБОУ Устьян- ская СОШ Мор- шан. р.	80	98,75%	100%	4,26	81	1	29	49	2	62,96%	98,77%	3,64	97	0	24	55	18	75,26%	100,00%	3,94
Моршанский район	225	86,67%	100%	4,09	179	2	80	82	15	54,19%	98,88%	3,61	240	0	78	111	51	67,50%	100,00%	3,89
МБОУ Мучкап- ская СОШ Мучк. р.	111	61,26%	100%	3,77	113	1	71	35	6	36,28%	99,12%	3,41	137	0	33	82	22	75,91%	100,00%	3,92
Мучкапский район	111	61,26%	100%	3,77	113	1	71	35	6	36,28%	99,12%	3,41	137	0	33	82	22	75,91%	100,00%	3,92
МБОУ "Никифо- ровская СОШ №1" Никиф. р.	95	61,05%	100%	3,74	97	10	53	31	3	35,05%	89,69%	3,28	87	0	14	53	20	83,91%	100,00%	4,07
МБОУ "Никифо- ровская СОШ №2" Никиф. р.	69	63,77%	100%	3,9	61	6	30	21	4	40,98%	90,16%	3,38	70	0	16	39	15	77,14%	100,00%	3,99

Наименование общеобразовательной организации/ муниципального района/ городского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
Никифоровский район	164	62,2%	100%	3,8	158	16	83	52	7	37,34%	89,87%	3,32	157	0	30	92	35	80,89%	100,00%	4,03
МБОУ "Первомайская СОШ" Первом. р.	244	66,8%	100%	3,96	232	0	103	96	33	55,6%	100%	3,7	242	0	71	129	42	70,66%	100,00%	3,88
Первомайский район	244	66,8%	100%	3,96	232	0	103	96	33	55,6%	100%	3,7	242	0	71	129	42	70,66%	100,00%	3,88
МБОУ Волчковская СОШ Петр. р.	56	85,71%	100%	4,14	37	1	27	7	2	24,32%	97,3%	3,27	42	0	19	20	3	54,76%	100,00%	3,62
МБОУ Изберде-евская СОШ Петр. р.	117	62,39%	100%	3,89	100	0	74	24	2	26%	100%	3,28	73	0	53	20	0	27,40%	100,00%	3,27
Петровский район	173	69,94%	100%	3,97	137	1	101	31	4	25,55%	99,27%	3,28	115	0	72	40	3	37,39%	100,00%	3,40
МБОУ Пичаевская СОШ Пич. р.	130	65,38%	100%	3,82	92	2	66	17	7	26,09%	97,83%	3,32	106	0	10	71	25	90,57%	100,00%	4,14
Пичаевский район	130	65,38%	100%	3,82	92	2	66	17	7	26,09%	97,83%	3,32	106	0	10	71	25	90,57%	100,00%	4,14
МБОУ Верхне-спасская СОШ Рассказ. р.	79	82,28%	100%	4,1	91	0	59	29	3	35,16%	100%	3,38	68	0	29	33	6	57,35%	100,00%	3,66
МБОУ Платоновская СОШ Рассказ. р.	101	84,16%	100%	4	92	1	65	22	4	28,26%	98,91%	3,32	105	0	37	54	14	64,76%	100,00%	3,78
Рассказовский район	180	83,33%	100%	4,04	183	1	124	51	7	31,69%	99,45%	3,35	173	0	66	87	20	61,85%	100,00%	3,73

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
МБОУ Ржаксин- ская СОШ №1 им. Н.М. Фролова Ржакс. р.	74	94,59 %	100%	4,46	74	0	34	40	0	54,05 %	100%	3,54	76	0	19	46	11	75,00%	100,00 %	3,89
МБОУ Ржаксин- ская СОШ №2 им. Г.А. Пономарё- ва Ржакс. р.	69	78,26 %	100%	4,01	47	1	8	31	7	80,85 %	97,87 %	3,94	56	0	17	29	10	69,64%	100,00 %	3,88
Ржаксинский район	143	86,71 %	100%	4,24	121	1	42	71	7	64,46 %	99,17 %	3,69	132	0	36	75	21	72,73%	100,00 %	3,89
МБОУ Сатинская СОШ Самп. р.	137	60,58 %	100%	3,8	117	0	70	35	12	40,17 %	100%	3,5	121	0	69	38	14	42,98%	100,00 %	3,55
Сампурский район	137	60,58 %	100%	3,8	117	0	70	35	12	40,17 %	100%	3,5	121	0	69	38	14	42,98%	100,00 %	3,55
МБОУ Соснов- ская СОШ № 1 Сосн. р.	106	84,91 %	100%	3,98	108	0	41	59	8	62,04 %	100%	3,69	81	0	26	36	19	67,90%	100,00 %	3,91
МБОУ Соснов- ская СОШ № 2 Сосн. р.	130	90,77 %	100%	4,14	107	0	51	46	10	52,34 %	100%	3,62	137	0	24	93	20	82,48%	100,00 %	3,97
Сосновский район	236	88,14 %	100%	4,07	215	0	92	105	18	57,21 %	100%	3,66	218	0	50	129	39	77,06%	100,00 %	3,95
МБОУ Староюрь- евская СОШ Стар. р.	122	91,80 %	100%	4,27	131	0	42	73	16	67,94 %	100%	3,8	113	1	25	61	26	76,99%	99,12%	3,99

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
Староюрьевский район	122	91,80%	100%	4,27	131	0	42	73	16	67,94%	100%	3,8	113	1	25	61	26	76,99%	99,12%	3,99
МАОУ "Татанов- ская СОШ" Тамб. р.	51	33,33%	100%	3,39	38	0	18	17	3	52,63%	100%	3,61	35	0	17	16	2	51,43%	100,00%	3,57
МБОУ "Горель- ская СОШ" Тамб. р.	58	72,41%	100%	3,84	60	1	38	18	3	35%	98,33%	3,38	48	0	16	25	7	66,67%	100,00%	3,81
МБОУ "Комсо- мольская СОШ" Тамб. р.	71	64,79%	100%	3,97	83	0	43	32	8	48,19%	100%	3,58	87	1	38	31	17	55,17%	98,85%	3,74
МБОУ "Новоля- динская СОШ" Тамб. р.	99	94,95%	100%	4,15	91	0	41	39	11	54,95%	100%	3,67	117	0	37	52	28	68,38%	100,00%	3,92
МБОУ "Покрово- Пригородная СОШ" Тамб.р.	63	63,49%	100%	3,81	61	0	31	26	4	49,18%	100%	3,56	76	0	34	27	15	55,26%	100,00%	3,75
МБОУ "Стрелец- кая СОШ" Тамб. р.	76	77,63%	100%	4,01	100	3	80	17	0	17%	97%	3,14	73	0	42	28	3	42,47%	100,00%	3,47
МБОУ "Цнинская СОШ № 1" Тамб. р.	115	81,74%	100%	3,96	106	0	46	36	24	56,6%	100%	3,79	124	0	34	74	16	72,58%	100,00%	3,85
МБОУ "Цнинская СОШ № 2" Тамб. р.	115	55,65%	100%	3,61	113	0	57	48	8	49,56%	100%	3,57	136	0	53	64	19	61,03%	100,00%	3,75

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
ТОГБОУ "Крас- носвободненская санаторная шко- ла-интернат" Тамб. р.	13	38,46 %	100%	3,38	13	0	13	0	0	0%	100%	3	19	0	13	6	0	31,58%	100,00 %	3,32
Тамбовский район	661	69,74 %	100%	3,85	665	4	367	233	61	44,21 %	99,4%	3,53	715	1	284	323	107	60,14%	99,86%	3,75
МБОУ Токарев- ская СОШ № 1 Токар. р.	96	76,04 %	100%	3,9	78	5	46	22	5	34,62 %	93,59 %	3,35	71	1	22	28	20	67,61%	98,59%	3,94
МБОУ Токарев- ская СОШ № 2 Токар. р.	63	63,49 %	100%	3,78	39	4	20	12	3	38,46 %	89,74 %	3,36	74	1	25	39	9	64,86%	98,65%	3,76
Токаревский район	159	71,07 %	100%	3,85	117	9	66	34	8	35,9%	92,31 %	3,35	145	2	47	67	29	66,21%	98,62%	3,85
МБОУ Моисеево- Алабушская СОШ Увар. р.	84	80,95 %	100%	4	70	0	31	34	5	55,71 %	100%	3,63	83	2	30	44	7	61,45%	97,59%	3,67
Уваровский район	84	80,95 %	100%	4	70	0	31	34	5	55,71 %	100%	3,63	83	2	30	44	7	61,45%	97,59%	3,67
МБОУ Уметская СОШ Умет. р.	95	75,79 %	100%	4,02	95	1	66	26	2	29,47 %	98,95 %	3,31	74	0	32	34	8	56,76%	100,00 %	3,68
Уметский район	95	75,79 %	100%	4,02	95	1	66	26	2	29,47 %	98,95 %	3,31	74	0	32	34	8	56,76%	100,00 %	3,68
МБОУ ООШ г. Кирсанова	47	63,83 %	100%	3,81	64	0	41	18	5	35,94 %	100%	3,44	92	0	36	36	20	60,87%	100,00 %	3,83

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
МБОУ СОШ № 1 г. Кирсанова	108	75,93 %	100%	4	111	0	66	39	6	40,54 %	100%	3,46	110	0	36	50	24	67,27%	100,00 %	3,89
город Кирсанов	155	72,26 %	100%	3,94	175	0	107	57	11	38,86 %	100%	3,45	202	0	72	86	44	64,36%	100,00 %	3,86
МБОУ "СОШ" г. Котовска	130	93,08 %	100%	4,31	95	5	69	19	2	22,11 %	94,74 %	3,19	116	3	41	53	19	62,07%	97,41%	3,76
МБОУ "СОШ № 3 с УИОП" г. Котовска	119	85,71 %	100%	4,06	108	4	55	31	18	45,37 %	96,30 %	3,58	129	1	37	68	23	70,54%	99,22%	3,88
город Котовск	249	89,56 %	100%	4,19	203	9	124	50	20	34,48 %	95,57 %	3,4	245	4	78	121	42	66,53%	98,37%	3,82
МБОУ Гимназия г. Мичуринска	38	78,95 %	100%	3,92	58	0	27	30	1	53,45 %	100%	3,55	54	0	27	26	1	50,00%	100,00 %	3,52
МБОУ СОШ № 1 г. Мичуринска	126	66,67 %	100%	3,75	121	0	49	59	13	59,5%	100%	3,7	131	0	35	64	32	73,28%	100,00 %	3,98
МБОУ СОШ № 15 г. Мичуринска	156	78,21 %	100%	3,92	143	0	57	72	14	60,14 %	100%	3,7	150	0	49	67	34	67,33%	100,00 %	3,90
МБОУ СОШ № 17 "Юнармеец" г. Мичуринска	57	78,95 %	100%	4,05	46	0	34	11	1	26,09 %	100%	3,28	42	1	20	19	2	50,00%	97,62%	3,52
МБОУ СОШ № 18 имени Э.Д.Потапова г. Мичуринска	111	68,47 %	100%	3,86	94	1	43	32	18	53,19 %	98,94 %	3,71	88	0	18	50	20	79,55%	100,00 %	4,02
МБОУ СОШ № 19 г. Мичуринска	73	56,16 %	100%	3,73	76	1	53	17	5	28,95 %	98,68 %	3,34	67	0	38	22	7	43,28%	100,00 %	3,54

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
МБОУ СОШ № 2 г. Мичуринска	34	50,00 %	100%	3,82	45	0	14	28	3	68,89 %	100%	3,76	27	0	15	7	5	44,44%	100,00 %	3,63
МБОУ СОШ № 7 г. Мичуринска	68	60,29 %	100%	3,72	64	2	47	15	0	23,44 %	96,88 %	3,2	52	0	25	25	2	51,92%	100,00 %	3,56
МБОУ СОШ № 9 г. Мичуринска	47	78,72 %	100%	4,17	52	0	24	23	5	53,85 %	100%	3,63	35	0	14	16	5	60,00%	100,00 %	3,74
НОУ СОШ № 38 ОАО "РДЖ" г. Мичуринска	43	100%	100%	4,49	35	0	13	18	4	62,86 %	100%	3,74	54	1	10	24	19	79,63%	98,15%	4,13
ТОГАОУ "Мичуринский лицей"	51	94,12 %	100%	4,45	44	0	9	10	25	79,55 %	100%	4,36	32	0	0	11	21	100,00 %	100,00 %	4,66
город Мичуринск	804	72,64 %	100%	3,94	778	4	370	315	89	51,93 %	99,49 %	3,63	732	2	251	331	148	65,44%	99,73%	3,85
МБОУ "Гимназия" г. Моршанска	92	83,7 %	100%	4,26	90	0	31	36	23	65,56 %	100%	3,91	85	1	16	34	34	80,00%	98,82%	4,19
МБОУ "СОШ № 1 (с углубленным изучением отдель- ных предметов)" г. Моршанска	84	90,48 %	98,81%	4,27	80	0	44	28	8	45%	100%	3,55	75	0	30	19	26	60,00%	100,00 %	3,95
МБОУ СОШ № 2 им. Н.И. Борева г. Моршанска	30	80,00 %	100%	4,13	64	1	30	25	8	51,56 %	98,44 %	3,63	64	0	15	40	9	76,56%	100,00 %	3,91
МБОУ СОШ № 3 г. Моршанска	111	67,57 %	100%	4,13	99	0	45	43	11	54,55 %	100%	3,66	114	0	33	45	36	71,05%	100,00 %	4,03

Наименование общеобразовательной организации/ муниципального района/ городского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
город Моршанск	317	79,5 %	99,68 %	4,21	333	1	150	132	50	54,7%	99,7%	3,69	338	1	94	138	105	71,89%	99,70%	4,03
МБОУ СОШ № 3 г. Рассказово	175	61,71 %	100%	3,86	192	1	118	56	17	38,02 %	99,48 %	3,46	191	3	73	81	34	60,21%	98,43%	3,76
МБОУ СОШ № 4 г. Рассказово	210	74,76 %	100%	3,93	203	7	114	64	18	40,39 %	96,55 %	3,46	244	0	95	102	47	61,07%	100,00 %	3,80
город Рассказово	385	68,83 %	100%	3,9	395	8	232	120	35	39,24 %	97,97 %	3,46	435	3	168	183	81	60,69%	99,31%	3,79
МАОУ СОШ № 4 г. Тамбова	89	56,18 %	100%	3,7	58	0	46	9	3	20,69 %	100%	3,26	64	1	26	33	4	57,81%	98,44%	3,62
МАОУ СОШ № 5 им. Ю.А. Гагарина г. Тамбова	56	67,86 %	100%	3,7	58	0	34	23	1	41,38 %	100%	3,43	82	0	35	47	0	57,32%	100,00 %	3,57
МАОУ лицей № 6 г. Тамбова	90	93,33 %	100%	4,47	66	0	2	25	39	96,97 %	100%	4,56	90	0	1	22	67	98,89%	100,00 %	4,73
МАОУ гимназия № 7 г. Тамбова им. Св.Питирима, епископа Тамбовского	49	73,47 %	100%	4,06	61	0	23	27	11	62,3%	100%	3,80	68	0	10	33	25	85,29%	100,00 %	4,22
МАОУ СОШ № 9 г. Тамбова	52	46,15 %	100%	3,48	77	0	56	19	2	27,27 %	100%	3,30	74	0	30	41	3	59,46%	100,00 %	3,64
МАОУ СОШ № 11 г. Тамбова	78	53,85 %	100%	3,56	64	0	50	12	2	21,88 %	100%	3,25	68	0	36	27	5	47,06%	100,00 %	3,54
МАОУ гимназия № 12 г. Тамбова им. Г.Р. Державина	93	67,74 %	100%	3,83	87	0	22	45	20	74,71 %	100%	3,98	94	0	14	57	23	85,11%	100,00 %	4,10

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2 »	«3»	«4»	«5 »	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2 »	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
МАОУ "Центр образования № 13 имени Героя Со- ветского Союза Н.А. Кузнецова" г. Тамбова	155	94,19 %	100%	4,08	190	0	100	78	12	47,37 %	100%	3,54	166	0	65	62	39	60,84%	100,00 %	3,84
МАОУ лицей № 14 г. Тамбова	174	95,40 %	100%	4,61	149	0	10	37	10 2	93,29 %	100%	4,62	116	0	7	37	72	93,97%	100,00 %	4,56
МАОУ лицей № 21 г. Тамбова	100	80%	100%	3,96	81	0	42	33	6	48,15 %	100%	3,56	85	0	12	49	24	85,88%	100,00 %	4,14
МАОУ СОШ № 22 г. Тамбова	140	91,43 %	100%	4,12	193	0	89	83	21	53,89 %	100%	3,65	189	0	17	131	41	91,01%	100,00 %	4,13
МАОУ СОШ № 24 г. Тамбова	173	92,49 %	99,42%	4,01	155	0	50	99	6	67,74 %	100%	3,72	148	0	27	107	14	81,76%	100,00 %	3,91
МАОУ лицей № 28 имени Н.А. Рябова г. Тамбова	119	59,66 %	100%	3,77	89	0	40	40	9	55,06 %	100%	3,65	84	0	12	42	30	85,71%	100,00 %	4,21
МАОУ "Лицей № 29" г. Тамбова	95	88,42 %	100%	4,34	105	0	7	20	78	93,33 %	100%	4,68	128	0	2	37	89	98,44%	100,00 %	4,68
МАОУ СОШ № 30 г. Тамбова	112	37,5 %	100%	3,45	94	0	62	26	6	34%	100%	3,4	109	0	32	65	12	70,64%	100,00 %	3,82
МАОУ СОШ № 31 г. Тамбова	171	98,25 %	100%	4,08	137	0	76	47	14	44,53 %	100%	3,55	146	0	24	93	29	83,56%	100,00 %	4,03
МАОУ СОШ № 33 г. Тамбова	149	83,89 %	100%	3,99	153	2	83	54	14	44,44 %	98,69 %	3,52	144	0	38	78	28	73,61%	100,00 %	3,93

Наименование общеобразова- тельной органи- зации/ муници- пального района/ город- ского округа	2014 год - математика				2015 год - математика								2016 год - математика							
	Количество учащихся	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка	Количество учащихся	«2»	«3»	«4»	«5»	Качество	Обученность	Средняя оценка
МАОУ СОШ № 35 г. Тамбова	87	78,16 %	100%	3,85	75	1	52	20	2	29,33 %	98,67 %	3,31	93	0	26	53	14	72,04%	100,00 %	3,87
МАОУ СОШ № 36 г. Тамбова	166	88,55 %	100%	3,99	157	0	74	71	12	52,87 %	100%	3,61	199	0	46	128	25	76,88%	100,00 %	3,89
ТОГБОУ "Обще- образовательная школа-интернат основного общего образования №1"	-	-	-	-	36	0	35	1	0	2,78%	100%	3,03	26	0	23	3	0	11,54%	100,00 %	3,12
ТОГБОУ "Мно- гопрофильный кадетский кор- пус" г. Тамбова	97	61,86 %	100%	3,72	111	0	44	62	5	60,36 %	100%	3,65	126	0	2	90	34	98,41%	100,00 %	4,25
город Тамбов	2245	79,38 %	100%	3,99	219 6	3	997	831	36 5	54,46 %	99,86 %	3,71	229 9	1	485	123 5	578	78,86%	99,96%	4,04
МБОУ лицей г. Уварово им. А.И. Данилова	168	85,71 %	100%	4,05	148	1	83	52	12	43,24 %	99,32 %	3,51	179	2	65	90	22	62,57%	98,88%	3,74
МБОУ "Уваров- ский кадетский корпус им. Св. Георгия Победо- носца" г. Уварово	71	71,83 %	100%	3,76	85	1	58	25	1	30,59 %	98,82 %	3,31	87	0	32	45	10	63,22%	100,00 %	3,75
город Уварово	239	81,59 %	100%	3,97	233	2	141	77	13	38,63 %	99,14 %	3,43	266	2	97	135	32	62,78%	99,25%	3,74
Тамбовская область	8589	76,07 %	99,95 %	3,97	818 6	81	428 0	296 2	86 3	46,7%	99,01 %	3,56	853 6	32	267 1	416 9	166 4	68,33%	99,63%	3,87

Анализ результатов государственной итоговой аттестации в 9 классах по математике

Назначение экзаменационной работы 2016 г. состояло в оценке уровня общеобразовательной подготовки по математике (алгебре и геометрии) учащихся IX классов общеобразовательных учреждений в целях их государственной (итоговой) аттестации. Результаты выполнения экзаменационной работы выпускниками основной школы могут быть использованы при приеме учащихся в профильные классы средней школы, а также в учреждения начального и среднего профессионального образования.

2. Характеристика участников государственной аттестации выпускников 9-х классов общеобразовательных учреждений

Государственная (итоговая) аттестация по математике проводилась в Тамбовской области в 2016 году в девятый раз. В ней приняли участие 8536 человек из всех общеобразовательных организаций Тамбовской области.

3. Характеристика структуры и содержания экзаменационной работы

Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по математике (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Кроме того, в экзаменационной работе нашли отражение концептуальные положения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»). КИМ разработаны с учетом положения, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны овладеть специ-

фическими для математики знаниями и видами деятельности, научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях, сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Структура работы отвечает цели построения системы дифференцированного обучения в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех учащихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования; одновременного создания для части школьников условий, способствующих получению подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения, прежде всего, при изучении ее в старших классах на профильном уровне.

С целью обеспечения эффективности проверки освоения базовых понятий курса математики, умения применять математические знания и решать практико-ориентированные задачи, а также с учетом наличия в практике основной школы как отдельного преподавания предметов математического цикла, так и преподавания интегрированного курса математики, в экзаменационной работе выделены три модуля: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

В модули «Алгебра» и «Геометрия» входит две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях, в модуль «Реальная математика» – одна часть, соответствующая проверке на базовом уровне.

При проверке базовой математической компетентности учащиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами: элемент содержания; проверяемое умение; категория познавательной области; уровень трудности; форма ответа. Предусмотрены следующие

формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом, на соотнесение, с записью решения.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов.

Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности – от относительно более простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры.

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 – 8 заданий, в части 2 - 3 задания.

В первой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса алгебры основной школы, отраженным в кодификаторе *элементов содержания* (КЭС). Число заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 5.

Таблица 5

Распределение заданий части 1 по разделам содержания

<i>Код по КЭС</i>	<i>Название раздела содержания</i>	<i>Число заданий</i>
1	Числа и вычисления	2
2	Алгебраические выражения	2
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	1

Требования к уровню подготовки выпускников, соответствующие Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта, зафиксированы в кодификаторе требований (КТ). Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждому из разделов кодификатора требований, представлена в таблице 6.

Распределение заданий части 1 по требованиям

<i>Код по КТ</i>	<i>Название требования</i>	<i>Число заданий</i>
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	2
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	2
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3
4	Уметь строить и читать графики функций	1

Часть 2. Задания второй части модуля направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Все задания Части 2 базируются на содержании, регламентируемом Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования по математике. Распределение заданий по разделам кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблицах 7 и 8.

Распределение заданий части 2 по КЭС

<i>Код по КЭС</i>	<i>Название раздела содержания</i>	<i>Число заданий</i>
2	Числа и вычисления	1
3	Алгебраические выражения	1
5	Уравнения и неравенства	1

Таблица 8

Распределение заданий части 2 по требованиям

<i>Код по КТ</i>	<i>Название требования</i>	<i>Число заданий</i>
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	1
4	Уметь строить и читать графики функций	1

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 – 5 заданий, в части 2 - 3 задания.

Часть 1. В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса геометрии основной школы, отраженным в КЭС. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 9.

Таблица 9

Распределение заданий части 1 по КЭС

<i>Код по КЭС</i>	<i>Название раздела содержания</i>	<i>Число заданий</i>
7.1	Геометрические фигуры и их свойства	1
7.2	Треугольник	1
7.3	Многоугольники	1
7.4	Окружность и круг	1
7.5	Измерение геометрических величин	1

Требования к уровню подготовки выпускников, соответствующие Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта, зафиксированы в кодификаторе требований (КТ). Распределение заданий по разделам требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблице 10.

Таблица 10

Распределение заданий части 1 по требованиям

<i>Код по КТ</i>	<i>Название требования</i>	<i>Число заданий</i>
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

Часть 2. Задания второй части экзаменационной работы направлены на проверку таких качеств геометрической подготовки выпускников, как:

- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Все задания Части 2 базируются на содержании, регламентируемом Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования по математике. Распределение заданий по разделам кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблицах 11 и 12.

Таблица 11

Распределение заданий части 2 по разделам содержания

<i>Код по КЭС</i>	<i>Название раздела содержания</i>	<i>Число заданий</i>
7	Геометрия	3

Таблица 12.

Распределение заданий части 2 по требованиям

<i>Код по КТ</i>	<i>Название требования</i>	<i>Число заданий</i>
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	2
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

Модуль «Реальная математика»

В этой части экзаменационной работы содержатся 8 заданий, отнесенных в соответствии с КТ к категории: *Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.* Это задания, формулировка которых содержит практический кон-

текст, знакомый учащимся или близкий их жизненному опыту. Из них одно задание (17) проверяет умение применять геометрические знания, а остальные задания предназначены для проверки знаний из разделов: алгебра, теория вероятностей и статистика. Ориентировочное распределение заданий по разделам кодификатора требований представлено в таблице 13.

Таблица 13

Распределение заданий по требованиям

<i>Код по КТ</i>	<i>Название требования</i>	<i>Число заданий</i>
7.1	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	1
7.2	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	2
7.4	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	1
7.5	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	1
7.6	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	1
7.7	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	1

Всего: 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня и 6 заданий повышенного.

При выполнении заданий первой части учащиеся должны продемонстрировать определенную системность знаний и широту представлений. В ней проверяется не только владение базовыми алгоритмами, но также знание и понимание важных элементов содержания (понятий, их свойств, приемов решения задач и прочее), умение пользоваться различными математическими языками, умение применить знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применение знаний в простейших практических ситуациях. Иными словами, по сравнению с традиционной практикой в первой части работы усилена практическая составляющая.

Основными условиями, которым удовлетворяет эта часть работы, являются реалистичность предъявляемых учащимся требований и обеспечение полноты проверки на базовом уровне. В основу ее структурирования положен содержательный принцип – задания расположены группами в соответствии с разделами содержания, к которым они относятся.

Часть 2, направленная на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях, содержит 6 заданий из различных разделов курса математики (3 задания по алгебре, 3 задания по геометрии). Все задания требуют полной записи решения и ответа. Задания части 2 расположены по нарастанию уровня сложности - от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры.

Задания второй части экзаменационной работы направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

- ✓ уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- ✓ умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- ✓ умение решить комплексную алгебраическую задачу, включающую в себя знания из разных тем курса;
- ✓ умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- ✓ владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Фактически во второй части работы представлены задания трех разных уровней. Задание 21 и 24 наиболее простые из них. Они направлены на проверку владения формально-оперативными навыками. По уровню сложности это задание лишь немногим превышает обязательный уровень. В 2016 г. задания относились к разделам: *система уравнений и геометрическая задача на вычисления*.

Следующие задания (22 и 25) сложнее и в техническом, и в логическом отношении, при их выполнении приходится интегрировать знания из различных разделов курса, т.е. они имеют комплексный характер. Задания относились к разделам: *текстовая задача и геометрическая задача на доказательство*.

И наконец, последние два задания (23 и 26) наиболее сложные, они требуют свободного владения материалом и довольно высокого уровня математического развития. Рассчитаны эти задачи на выпускников, изучавших математику более основательно; это, например, углубленный курс математики, элективные курсы в ходе предпрофильной подготовки, математические кружки и прочее. Хотя эти задания не выходят за рамки содержания, предусмотренного стандартом основной школы, при их выполнении выпускник имеет возможность продемонстрировать владение довольно широким набором некоторых специальных приемов (выполнения преобразований; решения уравнений, систем уравнений), проявить некоторые элементарные умения исследовательского характера. В 2016 г. на этих местах были представлены *разделы геометрия, функции*.

3.1. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, проверяемым умениям и видам деятельности

Часть 1. В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса математики основной школы, отраженным в кодификаторе *элементов содержания* (КЭС). Число заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в школьном курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 14.

Таблица 14

Распределение заданий первой части по разделам содержания

Числа и вычисления	Алгебраические выражения	Уравнения и неравенства	Числовые последовательности	Функции и графики	Геометрические фигуры и их свойства	Треугольник	Многоугольники	Окружность и круг	Реальная математика	Всего
2	2	2	1	1	1	1	1	1	7	20

Категории познавательной области. Требования к уровню подготовки выпускников, задаваемые образовательными стандартами 2004 года, распределяются по трем рубрикам: знать/понимать; уметь; применять полученные знания в практических ситуациях. При разработке операциональных критериев успешности усвоения курса математики на базовом уровне категория «уметь» подразделена на две: умение действовать в соответствии с известным алгоритмом (правилом, планом, приемом) и умение решить задачу, не сводящуюся к прямому применению алгоритма, а также выделена категория, отвечающая умению рассуждать, делать логические умозаключения. В соответствии с этим каждое задание части 1 экзаменационной работы соотносится с одной из пяти категорий познавательной области: *знание/понимание, применение алгоритма* (далее – алгоритм), *применение знаний для решения математической задачи* (далее – решение задачи), *рассуждение, применение знаний в практической ситуации* (далее – практическое применение).

Часть 2. Задания второй части экзаменационной работы направлены на проверку таких качеств геометрической подготовки выпускников, как:

- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

3.2. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Таблица 15

Уровень сложности	Число заданий	Максимальный	Процент от
-------------------	---------------	--------------	------------

заданий		первичный балл	максимального первичного балла за всю работу, равного 32 баллам
Базовый	20	20	62,5%
Повышенный	4	8	25%
Высокий	2	4	12,5%
Итого	26	32	100%

Задания части 1 состоят из базового уровня сложности (Б). Планируемые показатели сложности заданий *первой части* работы (предполагаемый процент правильных ответов) находятся в диапазоне от 40% до 90%. Эти показатели получены на основе исследований качества математической подготовки учащихся, а также результатов проведения экзамена в предыдущие годы.

В экзаменационной работе задания по уровню сложности распределяются следующим образом: 8 заданий с планируемым процентом выполнения 80–90%, 12 заданий – 70–80% и 4 задания – 60–70%. Такое соотношение позволяет осуществить принцип реалистичности экзаменационной работы.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» состоят из заданий повышенного (П) и высокого (В) уровней сложности.

Планируемые проценты выполнения заданий *второй части* приведены в таблице 16.

Таблица 16.

Планируемый процент выполнения заданий части 2

Модуль	Алгебра			Геометрия		
	21	22	23	24	25	26
Номер задания	21	22	23	24	25	26
Уровень сложности	П	П	В	П	П	В
Ожидаемый процент выполнения	30–50%	15–30%	3-15%	30-50%	15–30%	3-15%

3.3. План экзаменационной работы

Экзаменационные работы 2016 г. составлялись на основе общего плана, описанного выше. Эквивалентность вариантов экзаменационных работ обеспечивается одинаковым количественным распределением заданий по разделам содержания, их одинаковым соотношением в работе по видам деятельности, уровням трудности, а также по форме ответа и одинаковому расчетному времени выполнения.

Параллельность вариантов одной и той же экзаменационной работы достигается за счет соответствия заданий каждого варианта конкретному плану работы; включения взаимозаменяемых, однотипных, одинаковых по тематике и уровню сложности заданий, расположенных на одних и тех же местах во всех вариантах.

3.4. Изменения в КИМ 2016 года в сравнении с 2015 годом

Структура и содержание экзаменационной работы не изменились. Скорректирована система оценивания заданий 22, 23, 25, 26 (максимальный балл за выполнение каждого из них – 2). Максимальный первичный балл за выполнение всей работы снижен с 38 до 32.

4. Структура работы и система оценивания экзаменационной работы по математике

Часть 1 содержала 20 заданий, из них: с выбором ответа – 5 заданий, 1 задание на соотнесение, 14 заданий с кратким ответом (правильные ответы отмечались на специальном бланке ответов АВ).

Часть 2 содержала 6 заданий повышенного уровня сложности, требующих развернутого ответа (с записью решения в бланке С).

Для оценивания результатов выполнения работ учащихся применяются два количественных показателя: традиционная отметка по пятибалльной шкале и так называемый общий балл (рейтинг); назначение общего балла – расширение диапазона традиционных отметок и введение большего числа градаций для дифференциации учащихся по уровням подготовки.

Общий балл формируется путем суммирования баллов, полученных учащимися за выполнение первой и второй частей работы. За каждое верно решенное задание первой части учащемуся начисляется 1 балл, каждое задание второй части – 2 балла. Система формирования общего балла приводится в таблице 17.

Таблица 17
Система формирования общего балла

Максимальное количество баллов за одно задание	Максимальное количество баллов
--	--------------------------------

Часть 1	Часть 2						За часть 1	За часть 2	За работу в целом
	21	22	23	24	25	26			
1 – 20									
20	2	2	2	2	2	2	20	12	32

Задание первой части считается выполненным правильно, если указан номер правильного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств (в заданиях на соотнесение).

Задания, оцениваемые двумя баллами, считаются выполненными верно, если учащийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не носящая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то учащемуся засчитывается 1 балл.

В результате выполнения второй части в зависимости от полноты и правильности решения учащийся может получить за задание 21 – 26 – 1 или 2 балла. При этом задание засчитывается учащемуся с выставлением того или иного положительного балла только в том случае, когда из работы можно сделать вывод о том, что он понимает идею решения.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 25.12.2013. №1394 зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014 № 31206), «48. Экзаменационные работы проверяются двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы. В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Третий эксперт назначается председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу выпускника. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными».

1) Работа направляется на третью проверку, если расхождение в баллах, выставленных двумя экспертами за выполнение любого из заданий, составляет 2 и более баллов.

В этом случае третий эксперт проверяет только то задание, которое было оценено двумя экспертами со столь существенным расхождением.

2) Работа участника ГИА-9 направляется на третью проверку при наличии расхождений в двух и более заданиях.

В этом случае третий эксперт перепроверяет задания 21 – 26 с развёрнутым ответом.

Об освоении выпускником федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика» свидетельствует преодоление им минимального порогового результата выполнения экзаменационной работы. Устанавливается следующий рекомендуемый минимальный критерий: **8 баллов**, набранные по всей работе, из них – **не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика»**. Только выполнение всех условий минимального критерия даёт выпускнику право на получение положительной экзаменационной отметки по пятибалльной шкале по математике или по алгебре и геометрии (в соответствии с учебным планом образовательной организации).

Таблица соответствия первичного балла и оценки на государственной (итоговой) аттестации выпускников 9 классов образовательных учреждений Тамбовской области по математике в 2016 году

Таблица 18

Первичный балл	Оценка
0-7	2
8-14	3
15-21	4
22-32	5

5. Основные результаты экзамена по алгебре

В 2016 году среди участников итоговой аттестации по математике оценку «5» получили 1664 человека, что составляет 19,49% общего числа участников. Оценку «4» получили 4169 человек – 48,84%. Оценку «3» получили 2671 человек – 31,29%. Неудовлетворительно работу написали 32 учащихя – 0,37% участников. Средняя пятибальная оценка – 3,87. Максимальное число – 32 балла получили 15 выпускников; что составляет 0,18% от общего количества сдававших экзамен. В региональную экзаменационную комиссию (РЭК) участниками ОГЭ были поданы апелляции о несогласии с результатами проверки экзаменационных работ. Апелляций на результаты экзамена по математике было подано - 44, отклонено – 34 что составило 77,3% от числа подававших, удовлетворено с увеличением балла – 9 что составило 20,5%; удовлетворено с понижением балла – 1 что составило 2,2%.

Сведения о количестве участников ГИА по образовательным программам основного общего образования в форме ОГЭ, получивших максимальное количество баллов в 2014 - 2016 годах

Таблица 19

Наименование предмета	Всего участников экзамена	Количество участников, получивших максимальное количество баллов		
		2014 год	2015 год	2016 год
Математика	8536	6	19	15

Сведения о количестве участников ГИА по образовательным программам основного общего образования в форме ОГЭ, получивших максимальное количество баллов в разрезе образовательных организаций в 2016 году

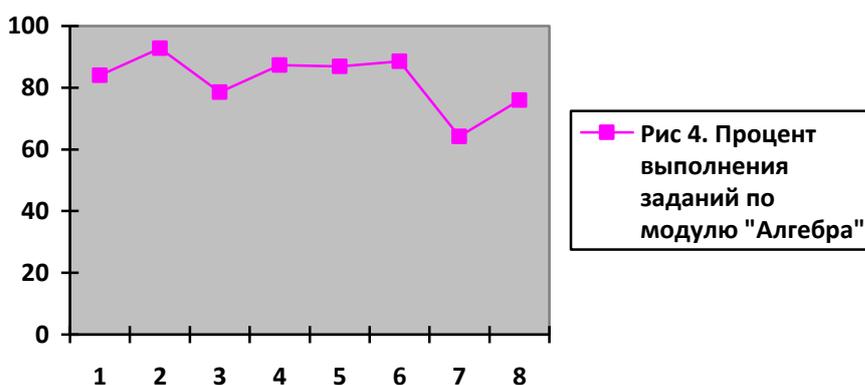
Таблица 20.

№ п/п	Наименование образовательной организации	Математика
1.	МАОУ Лицей №29 г. Тамбова	5
2.	МАОУ «Лицей № 14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина»	3

№ п/п	Наименование образовательной организации	Математика
3.	МАОУ Лицей №6 г. Тамбова	2
4.	МБОУ СОШ №4 г.Рассказово	1
5.	МАОУ Лицей № 28 имени Н.А.Рябова	1
6.	ТОГАОУ Мичуринский лицей	1
7.	МАОУ Центр образования №13 имени Героя Советского Союза Н.А. Кузнецова г. Тамбова	1
8.	МБОУ СОШ №2 им. Н.И. Бореева г.Моршанска	1
	Итого:	15

6. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по частям

6.1. Анализ результатов выполнения заданий Части 1 Модуль «Алгебра»



1. В 2016 году верно нашли значение выражения 84% выпускников. Процент выполнения простейшего задания на нахождение числового выражения выше результатов 2015 года. Этот результат находится в диапазоне показателя планируемой трудности задания.

2. Задание на соответствие числа на координатной прямой из четырех предложенных верно выполнили только 92,80% выпускников. Результат выполнения задания выше прошлогоднего на 14%. Но, несмотря на это, необходимо начиная с 5 класса вести работу по отработке навыков расположения чисел на координатной прямой.

3. Верно выполнили преобразование алгебраического выражения содержащего степень с отрицательным показателем 78,56% девятиклассников, что на 6% ниже результата 2015 года.

4. Умение решать квадратное уравнения продемонстрировали 87,30% учащихся. Процент выполнения задания показывает недостаточный уровень сформированности навыков решения квадратных уравнений. При изучении данной темы рекомендуется использовать метод «спирали».

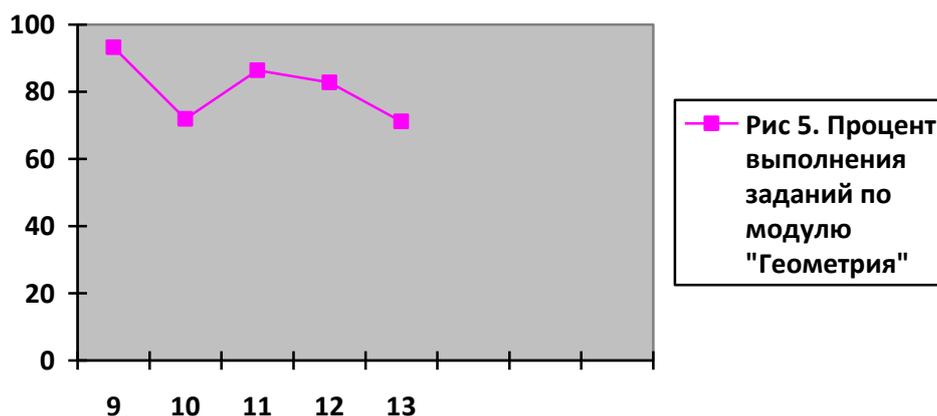
5. Задание на соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают верно выполнили 86,90%, что почти на 4% выше прошлогоднего результата.

6. С заданием справилось 88,50% Результат значительно выше прошлогоднего. Ошибки имеют в основном вычислительный характер и связаны с тем, что девятиклассники или не смогли определить нужные значения для подстановки в формулу, или выполнили подстановку неверно, или же не сумели воспользоваться справочными материалами, что говорит о недостаточной сформированности общих учебных умений.

7. При нахождении значения выражения при заданном значении переменной, верно выполнили 64,20% выпускников, это самый низкий процент выполнения заданий 1 части. Педагогам следует обратить внимание на отработку вычислительных навыков при устном счете.

8. Верно решили линейное неравенство 76% выпускников. Этот результат находится в диапазоне показателя планируемой трудности задания.

Модуль «Геометрия»



9. С простейшей геометрической задачей на нахождение элементов треугольника справились 93,20%. Этот результат находится в диапазоне показателя планируемой трудности задания.

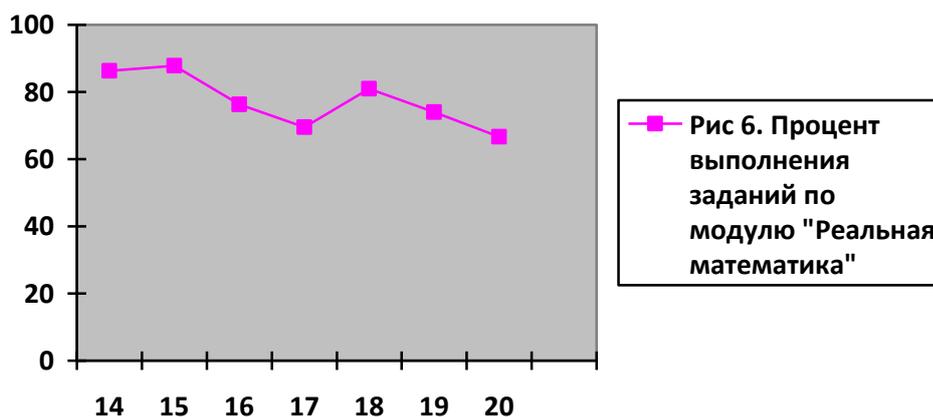
10. Верно вычислили градусную меру вписанного угла 71,90% выпускников. Результат немного выше прошлогоднего, но несмотря на это, педагогам Тамбовской области необходимо обратить внимание на задачи такого типа.

11. 86,34% выпускников верно нашли длину основания трапеции при заданном условии.

12. Верно нашли площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге – 82,80%. Данный результат свидетельствует о низкой подготовки выпускников по теме «Площади фигур».

13. 71,10% учащихся справились с анализом геометрических высказываний, результат на 6% выше результата 2015 года, но находится ниже диапазона показателя планируемой трудности задания.

Модуль «Реальная математика»



14. С заданием справились 86,30% учащихся. Этот результат находится в диапазоне показателя планируемой трудности задания.

15. Верно выполнили задание используя график функции, 87,80% выпускников, что на 13% выше результата 2015 года.

16. С простейшей текстовой задачей на проценты справились 76,30% участников экзамена. Данный результат чуть выше прошлогоднего и находится ниже диапазона планируемой сложности задания.

17. С практической задачей по геометрии справились 69,50% выпускников. Они были выполнены и небольшим процентом учащихся, получивших отметку «3», но в основном правильное его выполнение продемонстрировали школьники, получившие «4» и «5».

18. Верно провели анализ круговой диаграммы 81% учащихся. Этот результат находится в диапазоне показателя планируемой трудности задания.

19. Задание на нахождение классической вероятности верно выполнили 74%. Этот результат находится ниже диапазона показателя планируемой трудности задания. Педагогам области необходимо обратить внимание на данное задание.

20. Низкий результат получен при выполнении задания, в котором требовалось, используя предложенную формулу площади четырехугольника найти длину диагонали. 66,70% учащихся смогли правильно использовать данные. Результат на 2,20% ниже прошлогоднего. Педагогам области необходимо обратить внимание на задания данного типа.

Анализ выполнения заданий первой части показывает, что школьники лучше решают задания с выбором ответа, чем с кратким ответом. Также выше процент выполнения тех заданий, где проверялось знание алгоритма, а с применением знаний в измененной ситуации школьники зачастую не справляются.

6.2. Анализ результатов выполнения заданий Части 2.

Выполнение заданий Части 2

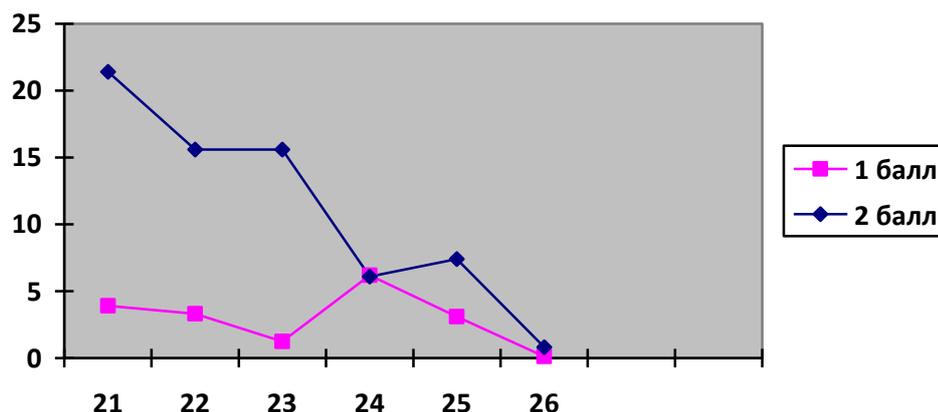


Рис 7. Процент выполнения заданий Части 2.

21. С заданиями этой группы справилось на 2 балла 11,88% выпускников, на 1 балл – 3,9%. Самая распространенная ошибка заключалась в том, что при решении одного из уравнений системы обучающиеся теряли корень, что приводило к потере корня. 1 балл ставился, если обучающийся решение доводил до конца, но допускал опisku или ошибку вычислительного характера, с ее учетом все дальнейшие шаги выполнял верно.

Приведем пример задания:

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + y = 5, \\ 6x^2 - y = 2. \end{cases}$$

22. Решение текстовых задач традиционно вызывает трудности даже у «сильных» учащихся. Этому соответствуют и результаты выполнения задания. С ней справились всего 15,6% учащихся (что на 7% выше результатов 2015 года), хотя ее нельзя отнести к разряду сложных. Для составления уравнения не требуется переформулировки или интерпретации условия, уравнение составляется «впрямую», по ходу чтения задачи. При этом 3,3% школьников правильно составив уравнение, допустили вычислительную ошибку при нахождении корня уравнения. Проблема текстовых задач отмечалась не раз, она требует пристального внимания и является проблемой методического характера. Самые распространенные ошибки:

1. Неправильно введены неизвестные величины, с помощью которых невозможно или трудно получить ответ, или несоответствующие смыслу задачи.

2. Составлено уравнение, связывающее неизвестные величины с заданными величинами, не соответствующее условию задачи.

1 балл выпускник получал, если ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера и с ее учетом все дальнейшие шаги выполнены верно.

Приведем пример задания:

Два велосипедиста одновременно отправляются в 60-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

23. Задачи с параметром всегда вызывают трудности у учащихся. Полностью верно решили задачу 15,6% учащихся. Результат выше прошлогоднего в 3 раза. 1 балл получили 1,24%. Задание сложное и рассчитано на учащихся, получивших в той или иной форме более глубокую, чем в рамках пятичасового курса, математическую подготовку. Она связана с умением строить графики функций и анализировать их свойства. При выполнении задания самой распространенной ошибкой было неверное построение графика функции.

Приведем пример задания:

23. Постройте график функции $y = |x^2 - 4x - 5|$ и определите, при каких значениях a прямая $y = a$ имеет с графиком ровно три общие точки.

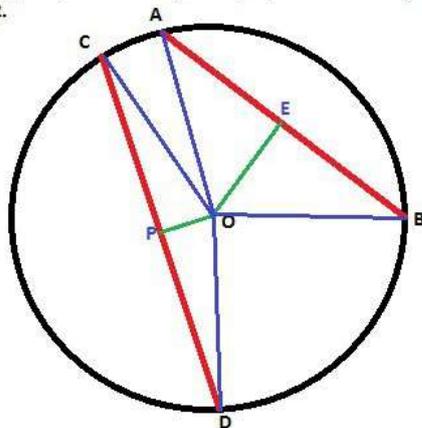
Задачи с параметрами – самый сложный материал курса математики. Результат находится в диапазоне показателя планируемой трудности задания.

В части 2 работы, направленной на проверку повышенных уровней подготовки, было три геометрические задачи.

Первая из них 24 была направлена на проверку умения проводить несложные вычисления, которыми должны владеть все учащиеся, претендующие на отметки «4» или «5». Оценивалась она исходя из двух баллов.

Приведем пример задания:

Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD , если $AB=18$, $CD=24$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 12.



Выполнили ее 6,1% выпускников. Это означает, что справились далеко не все из тех, кто получил отметку «4», что является показателем огромных проблем с обучением геометрии в основной школе.

1 балл получили 6,2% выпускников. Самой распространенной ошибкой была необоснованность расположения точки основания перпендикуляра, также были допущены ошибки вычислительного характера.

Задание 25 было направлено на проверку умения у учащихся проводить несложные доказательства, которыми должны владеть все учащиеся, претендующие на оценку «4» или «5».

Приведем пример задания:

Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Точка O – середина стороны AD . Докажите, что OB – биссектриса угла ABC .

С заданием справились 7,4% выпускников, данный результат на 3,5% ниже прошлогоднего. Педагогам следует обратить особое внимание на решение геометрических задач на доказательство. Самой распространенной ошибкой было использование выпускниками свойства биссектрисы параллелограмма (то есть они опирались на факт, который надо было доказать).

Последняя, самая сложная задача (26) экзаменационной работы по геометрии. Она была ориентирована на учащихся, имеющих высокий уровень математической подготовки, учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. В 2016 году с этим заданием справились только 0,8%. Данный результат значительно ниже прогнозируемого, что поднимает пласт

проблем с подготовкой учащихся школ и классов с углубленным изучением математики.

Приведем пример задания:

Углы при одном из оснований трапеции равны 19° и 71° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон, равны 12 и 10. Найдите основания трапеции.

Одной из важных целей обучения математике является формирование умения ясно, точно, логически грамотно выражать свои мысли, как в устной, так и в письменной форме. Однако цель эта достигается далеко не всегда. Так, работы выпускников свидетельствуют об отсутствии у них общих представлений о том, что собственно нужно указывать и комментировать в ходе решения той или иной задачи, какие моменты решения действительно являются существенными. Особенно это проявилось при решении задания 25 и 26.

Анализ выполнения заданий второй части экзаменационной работы говорит о том, что задания второй части не выходят за рамки содержания, предусмотренного стандартом основной школы, при их выполнении учащиеся должны продемонстрировать владение довольно широким набором некоторых специальных приемов (выполнения преобразований, решения уравнений, систем уравнений), проявить некоторые элементарные умения исследовательского характера.

7. Выводы и рекомендации

Анализ результатов в совокупности с качественными и количественными результатами прошлых лет позволяет выявить некоторые проблемы в системе обучения арифметике, алгебре и геометрии в основной школе. По всем содержательным блокам (из анализировавшейся выборки) выявились серьезные недостатки в подготовке учащихся. Многие выпускники продемонстрировали невладение важнейшими элементарными умениями, безусловно, являющимися опорными для дальнейшего изучения курса математики и смежных дисциплин. Это, прежде всего, решение неравенств с одной переменной и их систем; перевод условия задачи на математический язык (составление выражения, уравнения); работа с формулой; чтение графиков функций; понимание графической иллюстрации решения систем уравнений; применение основных геометрических фактов для распознавания верных и неверных утверждений о геометрических фигурах.

Анализ решаемости заданий по категориям познавательной деятельности показал, что наибольшую трудность для выпускников IX класса, как и в предшествующие годы, составляет категория «решение задачи», а также задания, апеллирующие к базовым знаниям и пониманию существа вопроса. Что касается категории «практическое применение», то наметился слабый рост результатов.

На основе проведенного анализа можно сделать некоторые общие рекомендации учителям, ведущим преподавание и подготовку к экзаменам. Необходимо обращать внимание на формирование в ходе обучения основ знаний и не форсировать продвижение вперед, пропуская или сворачивая этап введения новых понятий и методов. Важно для обеспечения понимания привлекать наглядные средства, например: координатную прямую при решении неравенств и систем неравенств, график квадратичной функции при решении квадратных неравенств, графики при объяснении смысла понятий уравнения с двумя переменными, решения системы уравнений с двумя переменными. Важно постоянно обучать приемам самоконтроля. Например, при разложении многочлена на множители полезно приучить учащихся для проверки выполнить обратную операцию; при построении графика функции - проконтролировать себя, опираясь на известные свойства графика. Иными словами, подготовка к экзамену осуществляется не в ходе массированного решения вариантов - аналогов экзаменационных работ, а в ходе всего учебного процесса и состоит в формировании у учащихся некоторых общих учебных действий, способствующих более эффективному усвоению изучаемых вопросов. На этапе подготовки к экзамену работа с учащимися должна носить дифференцированный характер. Не надо навязывать «слабому» школьнику необходимость решения задач повышенного и тем более высокого уровня, лучше дать ему возможность проработать базовые знания и умения. Но точно так же не надо без необходимости задерживать «сильного» ученика на решении заданий базового уровня. Учителю следует ставить перед каждым учащимся ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки, при этом возможно опираться на самооценку и устремления каждого учащегося.

Анализ результатов экзамена по математике позволяет сделать следующие выводы о качестве контрольных измерительных материалов, об уровне математической подготовки девятиклассников и сформулировать некоторые рекомендации по его повышению:

1. Контрольные измерительные материалы, используемые в 2016 году, обеспечили комплексную проверку математической подготовки учащихся.

Предложенные задания не содержали формулировок и понятий, выходящих за рамки стандарта по математике для общеобразовательных школ, и охватывали весь материал, изучаемый в основной школе.

2. Математическая подготовка учеников в области по-прежнему является недостаточной. По-прежнему велик процент неуспевающих учащихся, не усвоивших программу основной школы по математике даже на базовом уровне. Необходимо продолжить целенаправленную работу методических объединений и творческих групп учителей по совершенствованию методики изучения основных алгоритмов в курсе алгебры и геометрии, усилив направление работы, связанное с обобщением лучшего педагогического опыта и способствовать внедрению его в массовую практику.

3. На этапе планирования в новом учебном году педагогам целесообразно не только определить план подготовки к экзамену, но и обдумать изменения в методике обучения с учетом требований государственной (итоговой) аттестации.

Анализ результатов экзамена позволяет выделить разделы, темы, усвоение которых вызывает определенные трудности выпускников. Допускаются грубые ошибки при выполнении заданий по темам:

- решение текстовых задач;
- решение задач на прогрессии;
- решение задач с параметром;
- исследование свойств функции элементарными методами (нахождение области определения, нулей функции);
- нахождение значения выражения;
- решение квадратного неравенства;
- решение систем линейных неравенств;
- решение задач на процентное соотношение.

Подготовку к экзамену нужно осуществлять, используя «правило спирали» – от простейших типовых заданий до заданий повышенного уровня сложности; от комплексных типовых заданий до заданий раздела С, постоянно связывать рассматриваемый материал с тем, который изучался ранее.

4. В процессе обучения в основной школе необходимо учитывать требования к уровню подготовки девятиклассников с позиции общеучебных умений, навыков и способов деятельности, уделять особое внимание отработке и осознанному применению в разных ситуациях специальных алгоритмов и методов решения математических задач основных типов.

5. Для успешной сдачи ОГЭ учащемуся необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач

различного уровня. Первоочередная задача изучения курса математики – качественное изучение предмета на базовом уровне. Еще раз следует подчеркнуть, что подготовка к ОГЭ не может заменить регулярное и постепенное изучение курса математики в соответствии с утвержденным тематическим и поурочным планированием. Подготовка к ОГЭ в течение учебного года уместна в качестве закрепления пройденного материала, педагогической диагностики и контроля. Она должна сопровождать, а не подменять полноценное преподавание курса математики.

6. Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярно выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Основная подготовка выпускников по математике должна осуществляться не только в течение всего последнего учебного года, но и гораздо раньше, начиная с 5-7 классов.

7. Подготовка к ОГЭ не должна сводиться к «натаскиванию» выпускника на выполнение определенного типа задач, содержащихся в демонстрационной версии экзамена. В процессе такой подготовки должен быть сделан акцент не только на «получение правильного ответа в определенной форме», но и на формирование умения применять полученные знания в практической деятельности, умения сопоставлять, делать выводы, анализировать. Ученики должны уметь моделировать практические ситуации и исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Кроме этого они должны уметь перейти от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической; проводить доказательные рассуждения при решении задач, выстраивать аргументацию при доказательстве, записывать математические рассуждения, доказательства, обращая внимание на точность и полноту приводимых обоснований.

8. Необходимо своевременно выявить и ликвидировать отдельные пробелы в знаниях учащихся. Одновременно надо постоянно повышать уровень каждого учащегося в следующих видах учебной деятельности, хорошо известных каждому учителю: арифметические действия и культура вычислений, алгебраические преобразования и действия с основными функциями, понимание условия задачи, решение практических задач, самопроверка. В процессе обучения не следует злоупотреблять тестовой формой контроля. Необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения.

9. Решая задания, следует обратить внимание на классические методы рассуждений (метод интервалов, метод введения новой переменной и т. д.). Нельзя забывать про область допустимых значений (ОДЗ) и про то, что проверка является неотъемлемой частью решения задач. Следует учить умелому, правильному расположению записей на двух страницах "чистовика".

10. Задачи части С остаются по-прежнему очень сложными для выпускников, о чем свидетельствуют статистические данные, приведенные в таблицах и диаграммах. При подготовке учащихся к сдаче ОГЭ по математике целесообразно познакомить их с опубликованными вариантами работ, критериями оценивания заданий 21-26, а также вести исчерпывающий разбор типичных ошибок, выявляя их природу и происхождение. Без этого нельзя обеспечить эффективные средства исправления и предупреждения ошибок в будущем.

11. Для успешного выполнения заданий части С 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. Подготовить даже очень сильных учащихся к выполнению заданий типа 23, 26 в условиях базовой школы не представляется возможным. Для этого необходима серьезная кружковая, факультативная и т.п. работа под руководством специально подготовленных преподавателей.

12. При решении заданий с развернутым ответом (части С) следует ориентировать учащихся на поиск разных путей решения задачи (в том числе и нестандартных). Кроме того, нужно постоянно подчеркивать, что при оценивании решения задачи учитывается и логика решения, и аргументация, а не только получение верного ответа. Развитие у учащихся навыков устной и письменной математической речи, необходимость формирования осознанности знаний учащихся являются одним из важных критериев, который оказывает существенное влияние на итоговую оценку и определяет уровень компетентности учащихся.

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

14. Для успешного повторения и систематизации материала незаменимую роль играют устные упражнения. Задания, решаемые устно, должны быть простыми в преобразованиях и вычислениях, позволять концентрировать внимание на смысловую сторону их выполнения.

15. Многие выпускники, даже с хорошей математической подготовкой, не смогли правильно спланировать свою работу на экзамене. Им просто не хватило времени, отведенного на экзамен.

В связи с этим следует развивать работоспособность учеников. Школьник должен привыкнуть к самостоятельному жесткому, постоянно-му контролю времени, уметь в течение всего экзамена интенсивно и плодотворно работать без отдыха. Выдержать такой график может тот, кто приучен заниматься математикой подряд 3-4 урока, выполнять на уроках и во время домашних заданий большой объем работы. Наиболее подготовленными к такой работе на экзамене оказались ученики физико-математических классов. Многие ученики общеобразовательных школ не приобрели, учась в школе, навыков такой работы. Отсутствие привычки напряженно трудиться продолжительное время – одна из причин низкого качества написания экзамена.

16. При подготовке к ОГЭ по математике особое внимание следует уделять обучению способам решения сюжетных практико-ориентированных задач, решению геометрических задач (как на доказательство, так и на вычисление).

Подготовка к ОГЭ не должна сводиться к «натаскиванию» выпускника на выполнение определенного типа задач, содержащихся в демонстрационной версии экзамена. В процессе подготовки должен быть сделан акцент не только на «получение правильного ответа в определенной форме», но и на формирование умения применять полученные знания в практической деятельности, умения сопоставлять, делать выводы, анализировать. Выпускники должны научиться моделировать практические ситуации и исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Кроме этого, они должны уметь перейти от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической; проводить доказательные рассуждения при решении задач, выстраивать аргументацию при доказательстве, записывать математические рассуждения, доказательства, обращая внимание на точность и полноту приводимых обоснований.

17. Каждому учителю математики необходимо проанализировать и при необходимости пересмотреть собственный опыт обучения учащихся математике с учетом требований ФГОС и государственной аттестации в форме ОГЭ.

18. Расширить методическую поддержку учителей и школьников с привлечением телевидения и интернет-порталов. На мероприятиях по повышению квалификации учителей особое внимание необходимо уделять особенностям оценивания различных заданий в ОГЭ, разбору типичных ошибок и методам их предотвращения.

19. Использование, кроме учебников, дополнительной литературы, издаваемой ФИПИ и Тамбовским областным ИПКРО в помощь подготовки учащихся к экзамену по математике.

С организационной точки зрения педагогам необходимо:

- изучить нормативно-правовые документы, регламентирующие проведение государственной (итоговой) аттестации учащихся 9 классов общеобразовательных организаций в форме ОГЭ;
- изучить спецификацию, кодификатор и рекомендации по оцениванию результатов экзамена;
- ознакомиться с анализом результатов проведения экзамена по математике за 2016 год;
- изучить систему оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом;
- вносить изменения в поурочное планирование, выделяя резерв времени как при проведении урока, так и во внеурочной деятельности для повторения и закрепления наиболее значимых и сложных тем учебного предмета за курс основной школы;
- повышать профессиональную квалификацию на вебинарах и семинарах, посвященных анализу результатов и методике подготовки к государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ по математике.

8. Список информационных ресурсов для подготовки к государственной (итоговой) аттестации по математике

Методическую помощь учителю могут оказать следующие материалы, размещенные на сайте ФИПИ:

- документы, регламентирующие разработку контрольных измерительных материалов для государственной (итоговой) аттестации 2016 г. по математике в основной школе (кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант экзаменационной работы);
- учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ выпускников 9-х классов;

Кроме того, можно воспользоваться методическими пособиями, подготовленными коллективом разработчиков КИМ:

1. ОГЭ 2016. Математика. Типовые тестовые задания. Ященко И.В., Шестаков С.А. и др. (2015, 80с.)

2. ОГЭ 2016. Математика. Типовые тестовые задания. Яценко И.В., Шестаков С.А. и др. (2015, 80с.)
3. ОГЭ 2016. Математика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий. Лаппо Л.Д., Попов М.А. (2015, 80с.)
4. ОГЭ 2016. Математика. 9 класс. Тематические тестовые задания. Глазков Ю.А., Варшавский И.К., Гаиашвили М.Я. (2015, 112с.)
5. ОГЭ 2016 Математика. Типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов. Под ред. Яценко И.В. (2015, 80с.)
6. ОГЭ-2016. Математика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ. Рослова Л.О., Кузнецова Л.В., Шестаков А.С., Яценко И.В. (2015, 128с.)
7. ОГЭ 2015. Математика. Три модуля. 50 вариантов типовых тестовых заданий. Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С. и др. (2015, 296с.)
8. ОГЭ 2016. Математика. Типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов. Под ред. Яценко И.В. (2015, 224с.)
9. ОГЭ 2016. Математика. Семенов А.В., Трепалин А.С. и др. (2015, 104с.)
10. ОГЭ 2016. Математика. Теория вероятностей и элементы статистики. Практикум. Рязановский А.Р., Мухин Д.Г. (2015, 48с.)
11. Математика. Диагностические работы в формате ОГЭ 2015. (2015, 144с.)
12. Математика. Подготовка к ГИА-2016. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. (2015, 320с.)
13. Математика. 9 класс. Тематические тесты для подготовки к ГИА-2016. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. (2015, 320с.)
14. Математика. 9 класс. ГИА-2016. Тренажер для подготовки к экзамену. Алгебра, геометрия, реальная математика. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. (2015, 144с.)
15. ОГЭ. 3000 задач с ответами по математике. Все задания части 1. Под ред. Яценко И.В. (2015, 464с.)
16. ОГЭ (ГИА-9). Математика. Задачник. Сборник заданий и методических рекомендаций. Глазков Ю.А., Гаиашвили М.Я. (2015, 368с.)
17. <http://uztest.ru/exam?idexam=24>
18. <http://www.ctege.info/content/category/25/225/75/>
19. <http://www.fipi.ru/view/sections/236/docs/>
20. <http://sdamgia.ru/>

**Статистико-аналитический отчет о результатах ЕГЭ
в Тамбовской области в 2016 году**

**Часть 1. Методический анализ результатов ЕГЭ
по математике (базовый уровень)**

**1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ
(Базовый уровень)**

**1.1 Количество участников ЕГЭ по учебному предмету
(за последние 3 года)**

Таблица 1

Учебный предмет	2014		2015		2016	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Математика (базовый уровень)	-	-	2676	62,45	3621	84,96

1.2 Процент юношей и девушек

Гендерный состав	2015 г.		2016 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Юноши	1108	41,41	1620	44,74
Девушки	1568	58,59	2001	55,26

1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2

	2016 г.	2015 г.
Всего участников ЕГЭ по предмету	3621	2676
Из них:	3621	2676
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО		
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	0	0
выпускников прошлых лет	0	0

1.4 Количество участников по типам ОО

Таблица 3

	2016 г.	% от общего числа участников ЕГЭ	2015 г.	% от общего числа участников ЕГЭ
Всего участников ЕГЭ по предмету	3621	84,96	2676	62,45
Из них:				
выпускники гимназий	167	3,2	132	3,08
выпускники лицеев	300	7,4	265	6,18
выпускники СОШ	2732	64,1	1839	42,92
выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	157	3,68	153	3,57
выпускники СОШ-интернат	6	0,14	44	1,03
выпускники лицеев-интерната	23	0,54	-	-
выпускники кадетской школы-интерната	52	1,22	85	1,98
выпускники кадетской школы	92	2,16	85	1,98
выпускники университетских профильных классов по программам СОО	92	2,16	73	1,70

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 4

АТЕ	2016 год		2015 год	
	Количество участников ЕГЭ по математике (базовый уровень)	% от общего числа участников в Тамбовской области	Количество участников ЕГЭ по математике (базовый уровень)	% от общего числа участников в Тамбовской области
Бондарский район	54	1,27	49	1,14
Гавриловский район	34	0,8	23	0,54
Жердевский район	68	1,6	75	1,75
Знаменский район	45	1,06	32	0,75
Инжавинский район	70	1,64	50	1,17
Кирсановский район	28	0,66	13	0,30
Мичуринский район	95	2,23	77	1,8
Мордовский район	40	0,94	73	1,7
Моршанский район	90	2,11	41	0,96
Мучкапский район	42	0,94	32	0,75
Никифоровский район	66	1,55	27	0,63
Первомайский район	131	3,07	53	1,24
Петровский район	69	1,62	47	1,1
Пичаевский район	70	1,64	53	1,24

АТЕ	2016 год		2015 год	
	Количество участников ЕГЭ по математике (базовый уровень)	% от общего числа участников в Тамбовской области	Количество участников ЕГЭ по математике (базовый уровень)	% от общего числа участников в Тамбовской области
Рассказовский район	34	0,8	24	0,56
Ржаксинский район	58	1,36	30	0,70
Сампурский район	39	0,92	41	0,96
Сосновский район	78	1,83	47	1,10
Староюрьевский район	22	0,52	25	0,58
Тамбовский район	210	9,43	136	3,17
Токаревский район	52	1,22	45	1,05
Уваровский район	28	0,66	24	0,56
Уметский район	22	0,52	18	0,42
Город Кирсанов	55	1,29	17	0,40
Город Котовск	85	1,99	25	0,58
Город Мичуринск	332	7,79	270	6,30
Город Моршанск	132	3,1	107	2,5
Город Рассказово	136	3,19	91	2,12
Город Тамбов	1032	24,21	848	19,79
Город Уварово	132	3,1	87	2,03
Негосударственные ОУ	30	0,7	0	0
ОО федерального подчинения	92	2,16	73	1,70
Учреждения областного подчинения	150	3,52	123	2,87
Тамбовская область	3621	84,96	2676	62,45

ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по математике (базовый уровень)

1. По сравнению с 2015 годом общее число участников ЕГЭ по математике базового уровня в 2016 году выросло на 22,51%.

2. Изменился гендерный состав: юношей в 2016 году участвовало в базовом ЕГЭ по математике на 3,33% больше, чем в 2015 году, а число девушек соответственно уменьшилось на 3,33%.

3. В базовом ЕГЭ по математике принимали участие только выпускники 2016 года, обучающиеся по программам СОО. Как и в 2015 году, в этом экзамене не принимали участие выпускники прошлых лет и выпускники СПО.

4. В 2016 году на 21,18% увеличилось число выпускников СОШ, принимавших участие в базовом ЕГЭ по математике. Изменения по остальным типам ОО незначительные (колеблются в пределах 1%).

5. В 2016 году наблюдается наиболее значительный рост участников базового экзамена по математике в Тамбовском районе (на 6,26%) и г. Тамбове

(на 4, 42%). Изменения в количестве участников этого экзамена остальных АТЕ незначительны (колеблются от 0,04% до 1,83% как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения).

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО МАТЕМАТИКЕ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Модель ЕГЭ-2016 по математике базового уровня не претерпела изменений по сравнению с 2015 годом. Этот экзамен предназначался для государственной итоговой аттестации выпускников, не планирующих продолжение образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки.

Целью экзаменационной работы является проверка сформированности у выпускников общематематических умений, необходимых человеку для жизни в современном обществе. Задания работы проверяли базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную в графиках и таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях.

Содержание работы развивало подходы, заложенные в ЕГЭ по математике 2010 – 2015 годов. Как и работы шести предыдущих лет (2010 – 2015 гг.), она была сформирована с использованием открытого банка заданий, доступного школьникам, учителям и родителям.

На выполнение всей экзаменационной работы отводилось 180 мин.

2.1. Характеристика структуры и содержания работы

Экзаменационная работа состояла из одной части, включающей 20 заданий с кратким ответом базового уровня сложности.

Ниже в таблице приведена структура экзаменационной работы.

Задания	1 – 20
Тип заданий и форма ответа	С кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби, или последовательность цифр.
Назначение	Проверка освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.
Уровень сложности	Базовый.
Проверяемый учебный материал курсов математики	Математика 5-6 классов; Алгебра 7-9 классов; Алгебра и начала анализа 10-11 классов; Теория вероятностей и статистика 7-9 классов; Геометрия 7-11 классов

Распределение заданий в варианте КИМ по содержательным блокам курса математики:

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Номера заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного блока содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 20
Алгебра	10	1,2,3,4,5,6,9,12,18,19	10	50%
Уравнения и неравенства	3	7,17,20	3	15%
Функции	1	11	1	5%
Начала математического анализа	1	14	1	5%
Геометрия	4	8,13,15,16	4	20%
Элементы комбинаторики, математической статистики и теории вероятностей	1	10	1	5%
Итого	20		20	100%

Распределение заданий в варианте КИМ по проверяемым умениям и видам деятельности представлено в следующей таблице:

Проверяемые умения и виды деятельности (по кодификатору КТ)	Число заданий	номера заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 20
Уметь выполнять вычисления и преобразования	5	1, 2, 4, 5,19	5	25%
Уметь решать уравнения и неравенства	2	7,17	2	10%
Уметь выполнять действия с функциями	1	11	1	5%
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	3	13,15,16	3	15%
Уметь строить и исследовать математические модели	5	8,10, 12, 18, 20	5	25%
Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	4	3,6, 9, 14	4	20%
Итого	20		20	100%

Распределение заданий варианта КИМ по уровням сложности: экзаменационная работа содержала задания только базового уровня сложности.

2.2 Характеристика системы оценивания

Верное решение каждого из заданий 1–20 оценивалось 1 баллом. Задание считалось выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр. Максимальный балл за всю работу – 20. Перевод первичных баллов в тестовые баллы не производился. Шкала перевода баллов в оценки по математике (базовый уровень) выглядит следующим образом:

Математика (базовый уровень) 2016г.				
Первичный балл	0-6	7-11	12-16	17-20
оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по математике (базовый уровень) по первичным баллам в 2016 г.

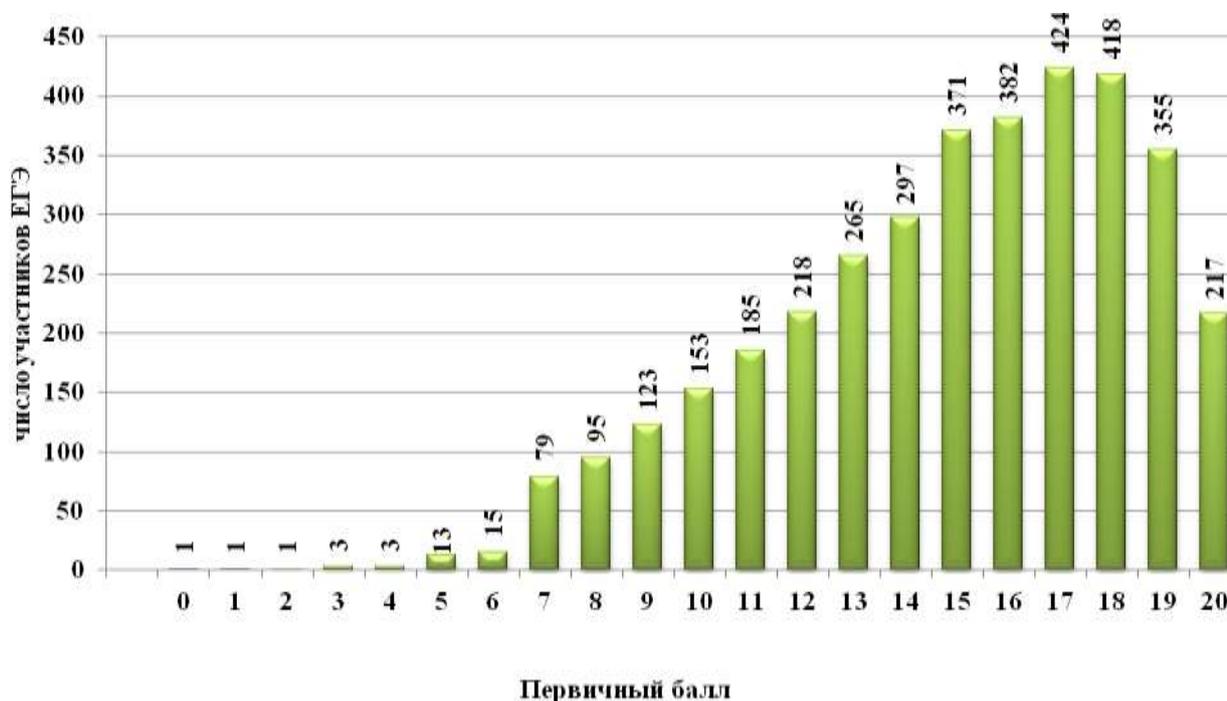


Диаграмма распределения участников ЕГЭ по первичным баллам показывает, что наибольшее количество участников находится в интервале от 15 до 19 баллов.

3.2 Динамика результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень)

Таблица 5

	Тамбовская область		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Не преодолели минимального балла	-	94 (3,51%)	37 (1,02%)
Средний балл	-	3,95	4,19
Получили от 17 до 20 первичных баллов	-	750 (28,03%)	1415 (39,08%)
Получили 20 первичных баллов	-	119 (4,45%)	217 (5,99%)

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

а) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 6

	Выпускники 2016 года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники 2016 года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет
Доля участников, набравших балл ниже минимального (0-6 баллов) оценка «2»	37 (1,02%)	-	-
Доля участников, получивших 7 – 11 баллов (оценка «3»)	635 (17,54%)	-	-
Доля участников, получивших 12 – 16 баллов (оценка «4»)	1534 (42,36%)	-	-
Доля участников, получивших 17 – 20 баллов (оценка «5»)	1415 (39,08%)	-	-
Количество выпускников, получивших 20 баллов	217 (5,99%)	-	-

б) с учетом типа ОО

Таблица 7

	Всего участников	Средний балл	Количество «2»	Процент обученности	Количество «4» и «5»	Процент качества
СОШ	2732	4,14	35	98,72%	2163	79,17%
СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	157	4,45	0	100%	149	94,9%
Гимназия	167	4,43	0	100%	149	89,22%
Лицей	300	4,53	0	100%	283	94,33%
СОШ-интернат	6	4,0	0	100%	5	83,33%
лицей-интернат	23	4,0	0	100%	18	78,26%
Кадетская школа-интернат	52	3,79	1	98,08%	30	57,69%
Кадетская школа	92	4,48	0	100%	85	92,39%

	Всего участников	Средний балл	Количество «2»	Процент обученности	Количество «4» и «5»	Процент качества
Выпускники университетских профильных классов по программам СОО	92	4,01	1	98,91%	67	72,83%
Тамбовская область	3621	4,19	37	98,98%	2949	81,44%

в) Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 8

Наименование территории	Всего участников	Средний балл	Кол-во «2»	Процент обученности	Кол-во «4» и «5»	Процент качества
Бондарский район	54	3,85	2	96,30%	34	62,96%
Гавриловский район	34	4,18		100,00%	27	79,41%
Жердевский район	68	4,19		100,00%	56	82,35%
Знаменский район	45	4,00		100,00%	32	71,11%
Инжавинский район	70	4,03	2	97,14%	57	81,43%
Кирсановский район	28	4,36		100,00%	26	92,86%
Мичуринский район	95	3,82	3	96,84%	56	58,95%
Мордовский район	40	4,38		100,00%	36	90,00%
Моршанский район	90	4,14		100,00%	73	81,11%
Мучкапский район	42	3,71	3	92,86%	22	52,38%
Никифоровский район	66	4,27		100,00%	56	84,85%
Первомайский район	131	3,95	4	96,95%	93	70,99%
Петровский район	69	3,94	2	97,10%	47	68,12%
Пичаевский район	70	4,06	1	98,57%	56	80,00%
Рассказовский район	34	3,88		100,00%	23	67,65%
Ржаксинский район	58	3,59	4	93,10%	31	53,45%
Сампурский район	39	4,44		100,00%	35	89,74%
Сосновский район	78	4,22		100,00%	68	87,18%
Староюрьевский район	22	4,32		100,00%	19	86,36%
Тамбовский район	210	4,17	3	98,57%	157	74,76%
Токаревский район	52	4,29	1	98,08%	44	84,62%
Уваровский район	28	4,04		100,00%	21	75,00%
Уметский район	22	3,23	3	86,36%	6	27,27%
Город Кирсанов	55	4,36		100,00%	51	92,73%
Город Котовск	85	4,24	2	97,65%	73	85,88%
Город Мичуринск	332	4,27		100,00%	281	84,64%
Город Моршанск	132	4,40		100,00%	124	93,94%
Город Рассказово	136	4,27		100,00%	118	86,76%
Город Тамбов	1032	4,33	5	99,52%	902	87,40%
Город Уварово	132	4,08	1	99,24%	98	74,24%
Негосударственные ОУ	30	4,03		100,00%	23	76,67%

Наименование территории	Всего участников	Средний балл	Кол-во «2»	Процент обученности	Кол-во «4» и «5»	Процент качества
ОО федерального подчинения	92	4,01	1	98,91%	67	72,83%
Учреждения областного подчинения	150	4,35		100,00%	137	91,33%
Тамбовская область	3621	4,19	37	98,98%	2949	81,44%

3.4 ОО, продемонстрировавшие наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень):

Таблица 9

Название ОО	Доля участников, получивших 17-20 баллов Оценка «5»	Доля участников, получивших 12-16 баллов Оценка «4»	Доля участников, не достигших минимального балла Оценка «2»
МАОУ Лицей № 6 г. Тамбова	76,19%	23,81%	0
МАОУ Гимназия № 7 имени святителя Питирима, епископа Тамбовского	71,79%	23,08%	0
МАОУ «Лицей № 14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина»	71,43%	26,37%	0
МАОУ Лицей №29 г. Тамбова	64,86%	35,14%	0
МАОУ СОШ № 22 г. Тамбова	62,34%	35,06%	0
МБОУ СОШ №18 имени Э. Д. Потапова г. Мичуринска	58,82%	31,37%	0
ТОГАОУ Мичуринский лицей	58,62%	41,38%	0
МАОУ Лицей № 28 имени Н. А. Рябова	58,37%	36,51%	0
МБОУ Гимназия г. Моршанска	53,13%	40,63%	0
МАОУ Гимназия №12 имени Г.Р. Державина г. Тамбова	52,78%	38,89%	0
МБОУ СОШ №1 г. Мичуринска	51,56%	39,06%	0
МБОУ Оборонинская СОШ Мордовского района	50%	44,12%	0

3.5 ОО, продемонстрировавшие низкие результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень):

Таблица 10

Название ОО	Доля участ-	Доля участ-	Доля участ-
-------------	-------------	-------------	-------------

	ников, не достигших минимального балла Оценка «2»	ников, по- лучивших от 12 до 20 баллов Оценка «4»	ников, по- лучивших от 17 до 20 баллов Оценка «5»
МБОУ Уметская СОШ Уметского района	13,64%	18,18%	9,09%
МБОУ Ржаксинская СОШ № 1 им. Н.М. Фролова Ржаксинского района	10,71%	35,72%	10,71%
МБОУ Горельская СОШ Тамбовского района	10,53%	31,58%	21,05%
МБОУ Волчковская СОШ Петровского района	10,53%	31,58%	31,58%
МБОУ Заворонежская СОШ Мичуринского района	7,3%	17,08%	29,26%
МБОУ Мучкапская СОШ Мучкапского района	7,14%	26,19%	26,19%
МАОУ СОШ №5 имени Ю.А. Гагарина г. Тамбова	5,26%	26,31%	31,58%

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень)

1. По сравнению с 2015 годом в 2016 году в Тамбовской области на 2,49% снизилась доля участников базового ЕГЭ по математике, не достигших минимального балла. Это – выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО. Как и в предыдущем году, выпускники СПО и выпускники прошлых лет не принимали участие в базовом экзамене по математике. Среди АТЕ наибольшую долю (7,14%) участников базового ЕГЭ по математике, не перешагнувших минимальный порог в 6 первичных баллов, в 2016 году имеет Мучкапский район.

2. Средняя оценка выросла с 3,95 в 2015 году до 4,19 в 2016 году. По типам ОО средняя оценка колеблется от 3,79 (кадетская школа-интернат) до 4,53 (лицей). По административно-территориальным единицам Тамбовской области средняя оценка изменяется от 3,23 (Уметский район) до 4,44 (Сампурский район).

3. На 11,05% выросло число участников экзамена, получивших от 17 до 20 первичных баллов, т.е. оценку «5». При этом в 2016 году максимальный первичный балл (20 баллов) получило на 1,54% участников больше, чем в 2015 году. По типам ОО доля высокобалльников изменяется в интервале от 57,69% (кадетская школа-интернат) до 94,9% (СОШ с углубленным изучением отдельных предметов). Среди ОО наиболее высокие результаты ЕГЭ по базовой математике показал лицей № 6 г. Тамбова: успеваемость 100% и 76,19% участников экзамена получили от 17 до 20 первичных баллов. Наиболее низкие результаты продемонстрировала Уметская СОШ Уметского района: доля

участников экзамена, не достигших минимального балла, – 13,64%, а доля участников, получивших от 17 до 20 первичных баллов, составила всего 9,09%. По АТЕ Тамбовской области наибольшую долю высокобалльников имеет г. Моршанск (93,94%), наименьшую – Уметский район (27,27%). Наибольшую долю участников, не перешагнувших минимальный порог, имеет Уметский район.

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Анализ проводился по тематическим разделам. В качестве приложения использовался план КИМ по базовой математике с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий в Тамбовской области.

Таблица 11

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	% выполнения по Тамбовской области
Задание 1	Алгебра	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	91,66%
Задание 2	Алгебра	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	84,61%
Задание 3	Алгебра	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	81,71%
Задание 4	Алгебра	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	91,63%
Задание 5	Алгебра	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	69,96%
Задание 6	Алгебра	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	88,62%
Задание 7	Уравнения и неравенства	Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый	68,75%
Задание 8	Геометрия	Уметь строить и исследовать математические модели	Базовый	82,7%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	% выполнения по Тамбовской области
Задание 9	Алгебра	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	95,55%
Задание 10	Элементы комбинаторики, математической статистики и теории вероятностей	Уметь строить и исследовать математические модели	Базовый	58,22%
Задание 11	Функции	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	92,65%
Задание 12	Алгебра	Уметь строить и исследовать математические модели	Базовый	77,15%
Задание 13	Геометрия	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	35,95%
Задание 14	Начала математического анализа	Уметь выполнять действия с функциями	Базовый	93,01
Задание 15	Геометрия	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	77,73%
Задание 16	Геометрия	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Базовый	80,44%
Задание 17	Уравнения и неравенства	Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый	49,13%
Задание 18	Алгебра	Уметь строить и исследовать математические модели	Базовый	73,94%
Задание 19	Алгебра	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	60,02%
Задание 20	Уравнения и неравенства	Уметь строить и исследовать математические модели	Базовый	35,31%

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы

При анализе результатов выполнения заданий ЕГЭ-2016 по математике базового уровня считалось, что элемент содержания, проверяемый за-

данием с кратким ответом, усвоен, если не менее 65% экзаменуемых справились с соответствующим заданием. Результаты выполнения заданий 1 – 20 в 2016 году представлены на рис.1.

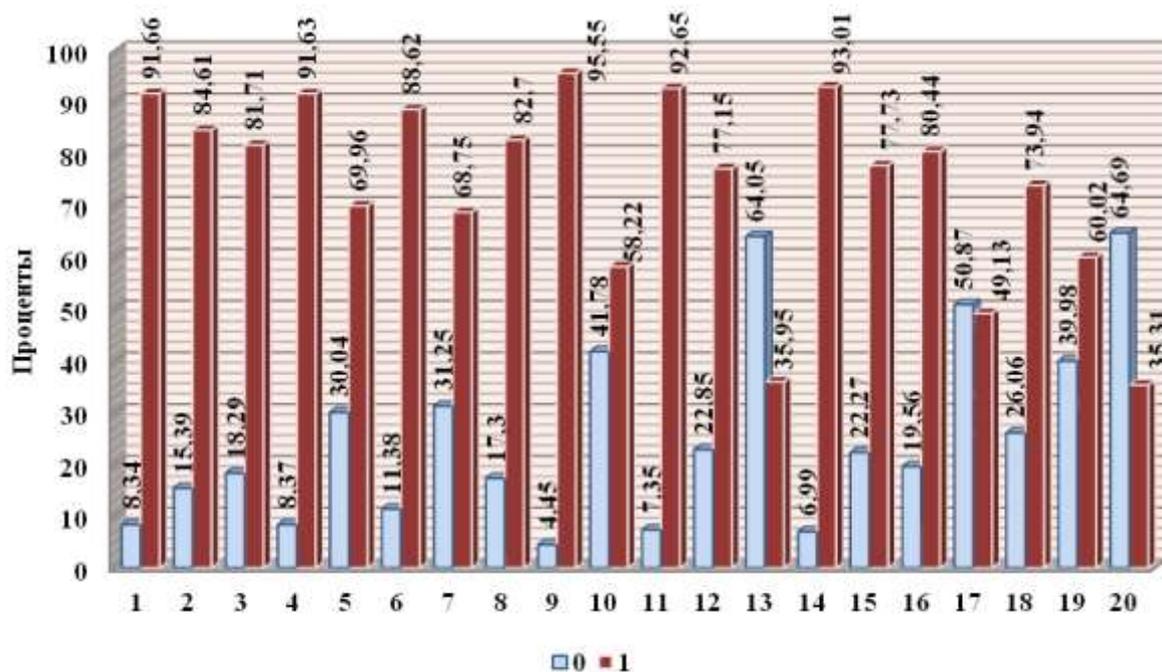


Рис. 1. Выполнение заданий ЕГЭ-2016 по математике базового уровня

Как видно из диаграммы на рис. 1, результат ниже 65% был получен при выполнении следующих пяти заданий из двадцати:

Задача 10 – уметь строить и исследовать простейшие математические модели с применением теории вероятности (средняя решаемость 58,22%);

Задача 13 – уметь выполнять действия с геометрическими фигурами (простейшая задача на нахождение объемов тел вращения, средняя решаемость 35,95%).

Задача 17 – умение решать простейшие неравенства (средняя решаемость 49,13%);

Задача 19 – задача на знание признаков делимости чисел (средняя решаемость 60,02%);

Задача 20 – текстовая задача на умение строить и исследовать простейшие математические модели (средняя решаемость 35,31%).

Элементы содержания, проверяемые этими задачами, не усвоены, поскольку с ними справилось менее 65%.

Элементы содержания, проверяемые задачами 1, 9, 11, 12, 14–16, 18, можно считать усвоенными, поскольку решаемость этих заданий превысила 65%.

Самые низкие результаты экзаменуемые показали при решении геометрической задачи под номером 13 (35,95%) и задачи «на смекалку» под номером 20 (35,31%).

Наиболее высокую решаемость имеют следующие задания:

Задача 1 – простейшая задача вычислительного характера, доступная учащимся начальной школы (решаемость 91,66%);

Задача 4 – задача, проверяющая умение выполнять вычисления и преобразования, находя неизвестную величину по известным величинам и по заданной формуле (решаемость 91,65%);

Задача 9 – задача уровня начальной школы практического содержания. Для успешного выполнения задания достаточно уметь сравнивать величины объектов и переводить одни единицы измерения в другие (решаемость 95,55%);

Задача 11 – задача практического содержания на умение работать с графиком функции (решаемость 92,65%);

Задача 14 – задача, требующая умения исследовать характер поведения функции, заданной графически (решаемость 93,01%).

Очень большой разброс решаемости имеет задача 12 задача уровня начальной школы, требующая умения работать с таблицей данных и моделировать различные комбинации (решаемость 27,27% – 98,54%);

Укажем наиболее типичные ошибки, допущенные участниками базового ЕГЭ по математике в 2016 году, разобрав в качестве примера задания одного из открытых вариантов. Для удобства разобьем задания по тематическим блокам.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК «АЛГЕБРА»

К данному блоку относится наибольшее число заданий (10 заданий). Средний процент выполнения заданий этого блока – 79,53%.

На рис. 2 представлены подробные результаты выполнения заданий этого блока.

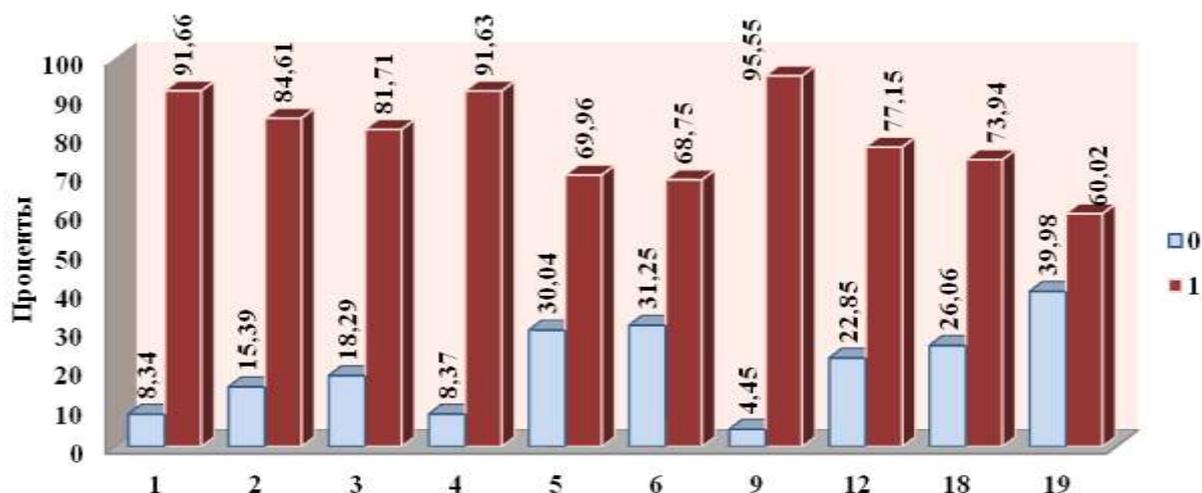


Рис. 2. Выполнение заданий блока «Алгебра»

Наименьшие затруднения при выполнении заданий этого блока вызвали задачи 1, 4, и 9.

Задача 1	Найдите значение выражения $(6,8 - 2,3) \cdot 22$
Процент выполнения	– 91,66%.
Проверяемые знания	Алгебра: рациональные числа. Тип задания: задание на выполнение вычислений и преобразований.
Проверяемые умения	Умение выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями.
Комментарии	Задание проверяет простейшие вычислительные навыки с десятичными дробями и посылно любому ученику, закончившему начальную школу. Для его успешного выполнения достаточно умения правильно выполнять действия сложения, вычитания, умножения и деления десятичных и обыкновенных дробей.
Основные ошибки	Неумение выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями. Неверное определение количества знаков после запятой при умножении десятичных дробей. Отсутствие элементарной арифметической культуры, невнимательность.

Задача 4.	Площадь четырехугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \alpha$, где d_1, d_2 – длины диагоналей четырехугольника, α – угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $d_1 = 4, d_2 = 7$, а $\sin \alpha = \frac{2}{7}$
Процент выполнения	– 91,63 %.
Проверяемые знания	Алгебра: прикладные задачи. Осуществление практических расчетов по формулам. Тип задания: задание на умение выполнять вычисления и преобразования.

Проверяемые умения	Умение понять смысл задания, умение извлекать нужную информацию из текста и выполнять практические расчеты по формулам.
Комментарии	Задание практического содержания, проверяющее умение работать с заданными формулами. Для получения ответа на вопрос задачи нужно подставить числовые данные в формулу. При этом задача сводится к нахождению числового выражения.
Основные ошибки	Непонимание смысла задания; неумение работать с формулами; вычислительные ошибки

Задача 9	<p>Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Величины</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Значения</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) масса дождевой капли</td> <td>1) 32 г</td> </tr> <tr> <td>Б) масса алюминиевой столовой ложки</td> <td>2) 20 мг</td> </tr> <tr> <td>В) масса кота</td> <td>3) 8 т</td> </tr> <tr> <td>Г) масса грузовой машины</td> <td>4) 8 кг</td> </tr> </tbody> </table> <p>В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.</p> <p>Ответ:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">А</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">Б</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">В</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">Г</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	<i>Величины</i>	<i>Значения</i>	А) масса дождевой капли	1) 32 г	Б) масса алюминиевой столовой ложки	2) 20 мг	В) масса кота	3) 8 т	Г) масса грузовой машины	4) 8 кг	А	Б	В	Г				
<i>Величины</i>	<i>Значения</i>																		
А) масса дождевой капли	1) 32 г																		
Б) масса алюминиевой столовой ложки	2) 20 мг																		
В) масса кота	3) 8 т																		
Г) масса грузовой машины	4) 8 кг																		
А	Б	В	Г																

Процент выполнения – 95,55%.

Проверяемые знания	Алгебра: Задание на знание возможных значений величин реальных объектов и их разумную оценку.
Проверяемые умения	Умение применять приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни.
Комментарии	Задача уровня начальной школы. Для успешного выполнения задания достаточно уметь сравнивать величины объектов и переводить одни единицы измерения в другие.
Основные ошибки	Неумение переводить одни единицы измерения в другие, невнимательность

Чуть хуже справились обучающиеся с задачами 2, 3, 12, 18.

Задача 2	Найдите значение выражения: $\frac{7^{-4}}{(7^3)^{-2}}$
Процент выполнения – 84,61%.	
Проверяемые знания	Алгебра: рациональные числа, стандартный вид числа. Тип задания: задание на выполнение вычислений и преобразований.
Проверяемые умения	Умение выполнять арифметические действия со степенями с целым показателем.
Комментарии	Как и задание 1, данное задание тоже проверяет вычислительные навыки, формируемые в начальной школе. Задание позволяет оценить уровень сформированности навыков работы со степенями с целым показателем: как возвести степень в степень, как делить степенные выражения и что такое «число в отрицательной степени». Заметим, что все правила действий со степенями представлены в справочных материалах в разделе «Свойства степени».
Основные ошибки	Элементарная арифметическая неграмотность выпускников

Задача 3	Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 9000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.
Процент выполнения - 81,71%;	
Проверяемые знания	Алгебра: Дроби, проценты, рациональные числа. Тип задания: задание на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.
Проверяемые умения	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни.
Комментарии	Текстовая задача практического содержания «на проценты», которые обычно решают в начальной школе. Для решения этого задания достаточно понимать текстовую информацию и уметь выполнять арифметические действия, знать, что процент – это одна сотая часть величины.
Основные ошибки	Неумение решать простейшие текстовые задачи «на проценты»; вычислительные ошибки.

Задача 12	Телефонная компания предлагает на выбор три тарифных плана.		
	Тарифный план	Абонентская плата (в месяц)	Плата за 1 минуту разговора
	«повременный»	нет	1 рубль
	«комбинированный»	160 рублей за 300 минут	1,5рубля (сверх 300 минут в месяц)
	«безлимитный»	499 рублей	нет
Абонент предполагает, что общая длительность разговора составит 500 минут в месяц, и, исходя из этого, выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если общая длительность разговоров действительно будет равна 500 минутам?			

Процент выполнения- 77,15%.	
Проверяемые знания	Алгебра: Числа, корни и степени. Преобразование выражений, включающих арифметические операции.
Проверяемые умения	Умение работать с таблицей данных и моделировать различные комбинации.
Комментарии	Выполнение этого задания основывается на правильном получении данных из таблицы, составлении нескольких наборов (с учетом выбора оптимального) и некоторым объемом вычислительной работы. Это - простейшая задача вычислительного характера с практическим содержанием. Сюжет задания предполагает применение математических знаний и математической культуры в повседневных ситуациях и расчетах. Такие задачи решают на уроках математики в начальной школе.
Основные ошибки	Несмотря на то что задача достаточно проста для понимания и алгоритм решения учащиеся знают, процент ее решаемости не достиг максимального значения. Это связано с тем, что задача требует определенных арифметических вычислений, и малейшая ошибка приводит к неправильному ответу

<u>Задача 18</u>	В группе 30 студентов, из них 20 человек сдали зачет по экономике и 20 сдали зачет по английскому языку. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях: 1) Хотя бы 10 студентов из этой группы сдали зачеты и по экономике и по английскому языку. 2) В этой группе найдется 20 студентов, которые не сдали зачета по английскому языку, но сдали зачет по экономике. 3) Не более 20 студентов из этой группы сдали зачеты и по экономике, и по английскому языку. 4) В этой группе найдется 11 студентов, не сдавших ни одного из этих двух зачетов. В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.
Процент выполнения – 73,94%.	
Проверяемые знания	Задание 18 проверяет наличие у учеников общей логической культуры.
Проверяемые умения	Умение понять смысл задания, умение разобраться в ситуации, умение извлекать нужную информацию из формулировки задания. Умение устанавливать логические связи.
Комментарии	Для получения логической цепочки не требуется применение вычислительных навыков. В ответе нужно записать одно число (с точностью до перестановки). Результаты выполнения задания показали, что выпускники не умеют решать логические задачи, не владеют приемами логических рассуждений, приводящих к правильным выводам.
Основные ошибки	Несформированность общей логической культуры.

Наибольшие затруднения при выполнении этого блока заданий вызвали задачи 5, 6, 19.

Задача 5	Найдите значение выражения: $(\sqrt{20} - \sqrt{5}) \cdot \sqrt{5}$.
Процент выполнения - 69,96%.	
Проверяемые знания	Алгебра: Числа, корни и степени.
Проверяемые умения	Умение выполнять простейшие преобразования и вычисления с радикалами.
Комментарии	Как и задания 1, 2, данное задание тоже проверяет вычислительные навыки и умение применять простейшие свойства радикалов. С вычислительной стороны задача не представляет никаких трудностей. Однако 30,04% участников базового ЕГЭ данную тему не усвоили, поскольку не справились с заданием.
Основные ошибки	Незнание простейших свойств степеней.

Задача 6	Для ремонта требуется 63 рулона обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея рассчитана на 6 рулонов?
Процент выполнения – 68,75%.	
Проверяемые знания	Алгебра: Числа, корни и степени.
Проверяемые умения	Задача на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Владение вычислительными навыками. Умение принимать решение об округлении числа с недостатком или с избытком в соответствии с условием задачи.
Комментарии	Это – простейшая задача вычислительного характера с практическим содержанием. Сюжет задания предполагает применение математических знаний и математической культуры в повседневных ситуациях и расчетах. Такие задачи решают на уроках математики в начальной школе. Кроме вычислительных навыков для получения правильного ответа нужно уметь правильно оценить число, получившееся в результате вычислений.
Основные ошибки	Неумение принимать решение об округлении числа с недостатком или с избытком в соответствии с условием задачи. В таких задачах математические правила округления чисел часто приводят к неверному описанию реальной ситуации.

Задача 19	Вычеркните в числе 85417627 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 18. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
Процент выполнения – 60,02%	
Проверяемые знания	Алгебра: числа, корни и степени. Основные признаки делимости.
Проверяемые умения	Умение разложить число на множители. Умение применять признаки делимости.

Комментарии	Данная задача – это задача на конструирование числа с заданными свойствами. Выпускники показали слабое владение или несформированность умения записывать многозначные числа с помощью разрядных слагаемых; неумение раскладывать число на множители, незнание признаков делимости чисел.
Основные ошибки	Несформированность общей математической культуры. Незнание признаков делимости.

ВЫВОДЫ ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ БЛОКУ:

1. Можно считать достаточным уровень усвоения элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Алгебра» (материал начальной школы и 5-6 классов), проверяемых при помощи задач 1-6, 9, 12, 18:

- умение решать стандартные задачи практического жизненного содержания;
- умение производить простейшие расчеты, оценку и прикидку,
- умение работать с таблицами данных и моделировать различные комбинации;
- умение выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями;
- умение выполнять арифметические действия со степенями с целым показателем;
- умение логически рассуждать и исследовать простейшие математические модели;
- умение выполнять арифметические действия с радикалами;
- умение работать с заданными формулами, выполнять расчеты по формулам.

Нельзя считать достаточным усвоение элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку Алгебра», проверяемые задачей 19:

- умение раскладывать число на множители, знание признаков делимости чисел.

2. Для решения задач блока «Алгебра» практически не требуется знания материала, изучаемого в 10-11 классах. Эти задания соответствуют минимальному базовому уровню, который должен быть достигнутым еще в основной школе. В сочетании с наличием открытого банка заданий базового уровня такая ситуация способствует тому, что вместо изучения в 10-11 классах математики старшей школы происходит «натаскивание» учащихся на решение конкретных (причем самых простых) заданий.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА»

Данный блок представлен тремя заданиями – задачи 7, 17, 20. Средний процент выполнения заданий данного блока – 51,06%.

На рис. 3 представлены подробные результаты выполнения заданий этого блока.

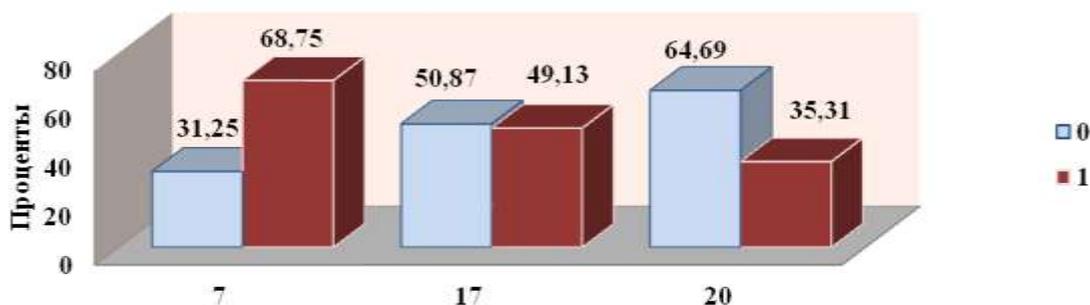


Рис. 3. Выполнение заданий блока «Уравнения и неравенства»

Наименьшие затруднения при выполнении заданий этого блока вызвала задача 7.

Задача 7	Найдите корень уравнения: $\log_3(2x - 5) = 2$.
Процент выполнения	– 68,75%.
Проверяемые знания	Алгебра: уравнения и неравенства.
Проверяемые умения	Умение решать простейшие логарифмические уравнения.
Комментарии	В данном задании нужно было выполнить два действия: избавиться от логарифма и решить линейное уравнение. Задания базового уровня проверяют, прежде всего, знание и применение стандартных алгоритмов решений уравнений. Как правило, задание 7 оказывается посильным практически для всех учащихся при условии овладения умением проводить безошибочно (или обнаруживая и устраняя ошибки) несколько стандартных действий. Тем не менее, с заданием не справились 31,25% участников экзамена.
Основные ошибки	Плохо усвоенное понятие логарифма, незнание свойств логарифмической функции. Неумение правильно выполнять простейшие преобразования линейных выражений, вычислительные ошибки.

Наибольшие затруднения при выполнении заданий этого блока вызвали задачи 17 и 20.

Задача 17.	Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Неравенства</th> <th>решения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) $\log_2(x - 3) < 1$</td> <td>1) </td> </tr> <tr> <td>Б) $(x - 3)(x - 5) > 0$</td> <td>2) </td> </tr> <tr> <td>В) $5^{-x+1} < \frac{1}{25}$</td> <td>3) </td> </tr> </tbody> </table>	Неравенства	решения	А) $\log_2(x - 3) < 1$	1)	Б) $(x - 3)(x - 5) > 0$	2)	В) $5^{-x+1} < \frac{1}{25}$	3)
Неравенства	решения								
А) $\log_2(x - 3) < 1$	1)								
Б) $(x - 3)(x - 5) > 0$	2)								
В) $5^{-x+1} < \frac{1}{25}$	3)								

	$\Gamma) \frac{x-5}{(x-3)^2} < 0$	4)								
	Впишите в приведенную в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.									
	Ответ:	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г				
А	Б	В	Г							
Процент выполнения - 49,13%.										
Проверяемые знания	Алгебра: уравнения и неравенства.									
Проверяемые умения	Умение решать простейшие дробно-рациональные, показательные и логарифмические неравенства.									
Комментарии	Это совсем простая задача по алгебре показала, что 50,87% участников базового экзамена по математике не научились решению простейших неравенств; не владеют алгоритмами решения неравенств различных видов; допускают ошибки в применении свойств числовых неравенств.									
Основные ошибки	Незнание основных свойств показательной и логарифмической функций, неумение правильно пользоваться методом интервалов при решении дробно-рациональных неравенств, неумение решать квадратные неравенства, вычислительные ошибки.									

Задача 20	Список заданий викторины состоял из 33 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 7 очков, за неправильный ответ с него списывали 12 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 70 очков, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?
Процент выполнения - 35,31%.	
Проверяемые знания	Алгебра: числа, корни и степени.
Проверяемые умения	Умение строить и исследовать простейшие математические модели.
Комментарии	Данная задача – это задача на «смекалку». Задачи такого типа присутствуют в многочисленных сборниках по занимательной математике и посылны ученикам младших классов. По замыслу разработчиков решение таких заданий должно повышать мотивацию к изучению математики и развивать мышление учащихся. Условие задачи заимствовано из заданий математических олимпиад для 4-5 классов. Особенно олимпиадных задач является то, что их решение не алгоритмизируемо, оно требует природной смекалки, и очень трудно разработать методику подготовки к ним. Этим объясняется очень низкий процент выполнения задания.
Основные ошибки	Несформированность у обучающихся общей математической и логической культуры, отсутствие «эвристического» мышления.

ВЫВОДЫ ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ БЛОКУ:

Можно считать достаточным уровень усвоения элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Уравнения и неравенства» (материал начальной школы и 7-11 классов), проверяемых при помощи задачи 7:

- умение решать простейшие логарифмические и линейные уравнения.

Нельзя считать достаточным усвоение элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Уравнения и неравенства» (материал начальной школы и 7–11 классов), проверяемых при помощи задач 17 и 20:

- умение решать простейшие дробно-рациональные, показательные и логарифмические неравенства;

- умение строить и исследовать простейшие математические модели (материал математики 4–5 классов).

ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК «ФУНКЦИИ»

Данный блок представлен одной задачей 11. Средний процент выполнения заданий данного блока – 92,65%.

На рис.4 представлены подробные результаты выполнения заданий этого блока.

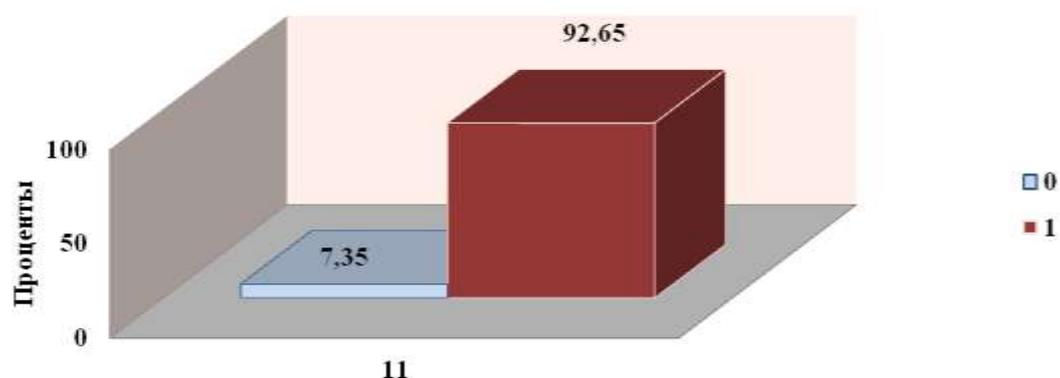


Рис. 4. Выполнение заданий блока «Функции»

<p>Задача 11.</p>	<p>На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2009 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали – цена никеля в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена никеля на момент закрытия торг была наибольшей за данный период.</p>	<p>A line graph with a vertical axis labeled '13 600', '13 400', '13 200', '13 000', '12 800', '12 600', '12 400', '12 200', '12 000'. The horizontal axis is labeled with dates: 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20. The graph shows a fluctuating line with points connected by straight lines. The highest point is at May 12, and the lowest point is at May 18.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Date</th><th>Price (USD/ton)</th></tr></thead><tbody><tr><td>6</td><td>12300</td></tr><tr><td>7</td><td>12900</td></tr><tr><td>8</td><td>13400</td></tr><tr><td>11</td><td>12800</td></tr><tr><td>12</td><td>13500</td></tr><tr><td>13</td><td>12400</td></tr><tr><td>14</td><td>12200</td></tr><tr><td>15</td><td>12400</td></tr><tr><td>18</td><td>12000</td></tr><tr><td>19</td><td>12600</td></tr><tr><td>20</td><td>12400</td></tr></tbody></table>	Date	Price (USD/ton)	6	12300	7	12900	8	13400	11	12800	12	13500	13	12400	14	12200	15	12400	18	12000	19	12600	20	12400
Date	Price (USD/ton)																									
6	12300																									
7	12900																									
8	13400																									
11	12800																									
12	13500																									
13	12400																									
14	12200																									
15	12400																									
18	12000																									
19	12600																									
20	12400																									

Процент выполнения – 92,65%.	
Проверяемые знания	Алгебра: Функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
Проверяемые умения	Задание проверяет умение работать с диаграммами и графиками, исследовать функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях.
Комментарии	Выполнение такого типа заданий требует умения однократного считывания информации, представленной в виде диаграммы, графика или таблицы. Такие задачи включают в ЕГЭ уже 7 лет подряд, начиная с 2010 года. По сравнению с 2015 г. процент решаемости заданий на работу с графической информацией повысился на 3,75%.
Основные ошибки	Неумение находить наибольшее и наименьшее значения величин по графику. Ошибки могут быть связаны с тем, что экзаменуемые не учитывают масштаб на координатных осях, или, неправильно понимая условие задачи, пишут в ответе число, которое не является ответом на поставленный вопрос.

ВЫВОДЫ ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ БЛОКУ:

Можно считать достаточным уровень усвоения всех элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Функции» (материал начальной школы и 5- 6 классов), проверяемых при помощи задачи 11:

- умение работать с диаграммами и графиками, исследовать функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК «НАЧАЛА АНАЛИЗА»

Данный блок представлен одной задачей 14. Средний процент выполнения заданий данного блока 93,01%.

На рис.5 представлены подробные результаты выполнения заданий этого блока.

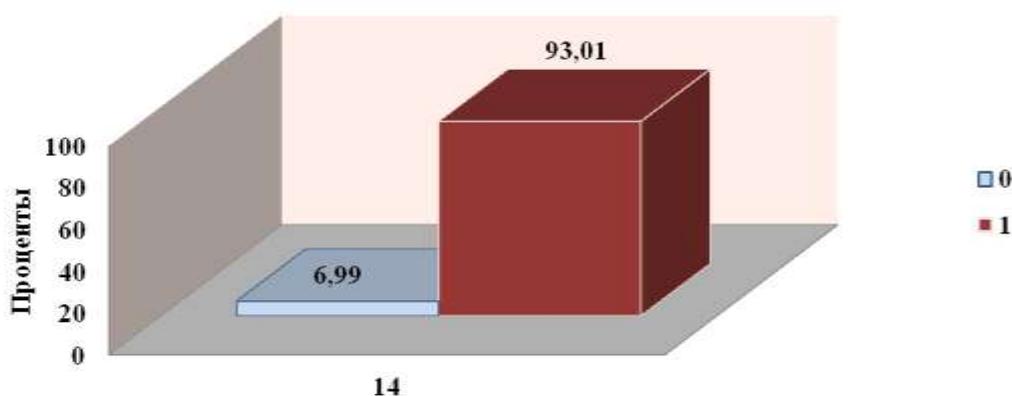
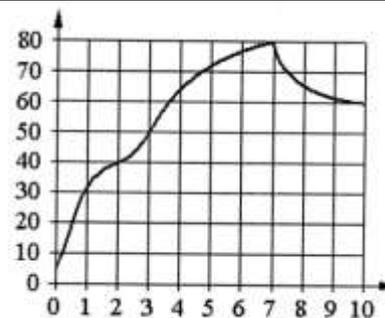


Рис. 5. Выполнение заданий блока «Начала анализа»

Задача 14

На графике изображена зависимость температуры от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси – температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику температуры.

<i>Интервалы времени</i>	<i>Характеристики</i>
А) 0-1 мин.	1) самый быстрый рост температуры
Б) 2-3 мин.	2) температура находилась в пределах от 40 ⁰ С до 50 ⁰ С
В) 4-6 мин.	3) температура падала
Г) 7-9 мин.	4) температура росла и на всем интервале была выше 60 ⁰ С

В таблице ответов под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Процент выполнения - 93,01%.

Проверяемые знания	Алгебра: Начала математического анализа.
Проверяемые умения	Умение исследовать характер поведения функции, заданной графически, без непосредственного вычисления производной.
Комментарии	При выполнении этого задания ученики должны продемонстрировать неформальное понимание геометрического и физического смысла производной; умение сравнивать скорости изменения функции. Они должны уметь определять по положению касательных в точках графика функции скорость ее роста и убывания. По сравнению с 2015 годом процент выполнения этого вида заданий вырос на 1,9%.
Основные ошибки	Неуверенное владение понятием геометрического и физического смысла производной функции; неумение определять по графику угол наклона прямой к оси абсцисс.

ВЫВОДЫ ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ БЛОКУ:

Можно считать достаточным уровень усвоения всех элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Начала анализа» (материал 10–11 классов), проверяемых при помощи задачи 14:

- умение исследовать характер поведения функции, заданной графически, без непосредственного вычисления производной.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК «ГЕОМЕТРИЯ»

Данный блок представлен четырьмя заданиями – задачи 8, 13, 15, 16. Средний процент выполнения заданий данного блока – 76,23%.

На рис. 6 представлены подробные результаты выполнения заданий этого блока.

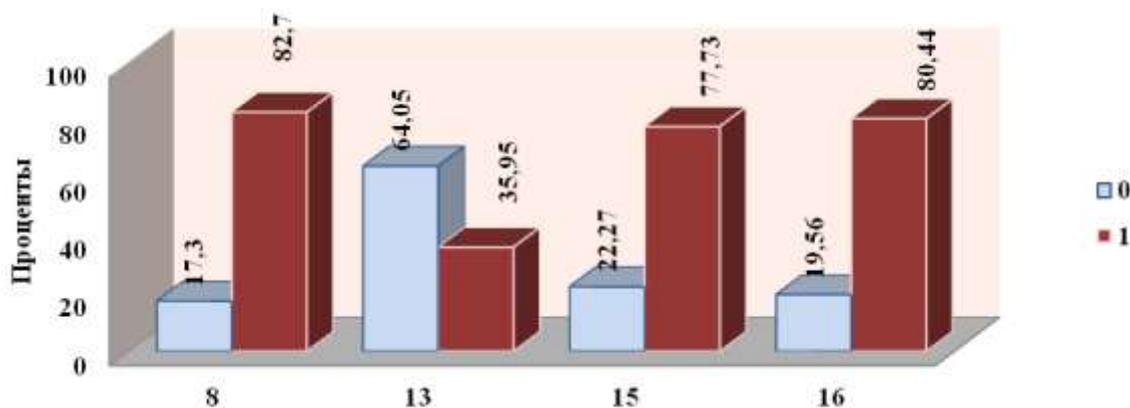
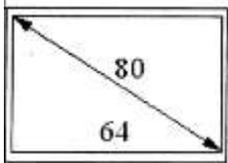
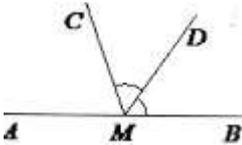
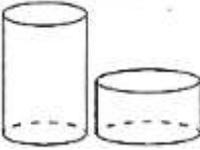


Рис. 6. Выполнение заданий блока «Геометрия».

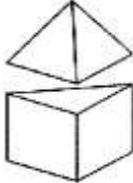
Наименьшие затруднения при выполнении заданий этого блока вызвали задачи 8, 15 и 16, с которыми успешно справилось большинство участников экзамена.

Задача 8	Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 80 см, а ширина экрана – 64 см. Найдите высоту экрана.	
Процент выполнения - 82,7%.		
Проверяемые знания	Геометрия: Планиметрия. Теорема Пифагора.	
Проверяемые умения	Умение применять знания о геометрических объектах к решению практических задач.	
Комментарии	Процент выполнения задания достаточно высок, но и задача очень простая. По сравнению с 2015 г. (82,4%) процент выполнения задания практически не изменился.	

Основные ошибки	Незнание формулы Пифагора; арифметические ошибки.
Задача 15	<p>На прямой AB взята точка M. Луч MD – биссектриса угла CMB. Известно, что $\angle CMA = 36^\circ$. Найдите угол DMB. Ответ дайте в градусах.</p> 
Процент выполнения - 77,73%.	
Проверяемые знания	Геометрия: Планиметрия. Развернутый угол. Смежные углы. Биссектриса угла и ее свойства.
Проверяемые умения	Умение решать простейшие планиметрические задачи на нахождение геометрических величин.
Комментарии	<p>При выполнении этого задания ученики должны продемонстрировать знание теоремы о сумме смежных углов и знание определения биссектрисы угла.</p> <p>По сравнению с 2015 г. решаемость задания повысилась на 35,69%. Это объясняется тем, что задача, предложенная в 2016 году, оказалась чуть проще задачи, предложенной в 2015г.</p>
Основные ошибки	Незнание основных фактов курса планиметрии, вычислительные ошибки.

Задача 16	<p>Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 9 и 8, а второго – 12 и 3. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?</p> 
Процент выполнения – 80,44%.	
Проверяемые знания	Геометрия: Стереометрия. Нахождение объёмов цилиндров.
Проверяемые умения	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (объёмов, площадей).
Комментарии	<p>Это несложная задача по стереометрии на вычисление объёмов цилиндров. Проверяется знание формул, позволяющих вычислять объем цилиндра. Если использовать стандартное распределение заданий по уровням сложности, то эту задачу можно отнести к первому уровню сложности: в ней необходимо только верно подставить известные данные в соответствующую формулу и выполнить вычисления. По сравнению с 2015 г. решаемость этого задания повысилась на 47,89%. Тем не менее, 19,56% участников базового экзамена по математике задачу решить не сумели.</p>
Основные ошибки	Незнание основных фактов курсов планиметрии и стереометрии, вычислительные ошибки.

Наибольшие затруднения при выполнении заданий данного блока вызвала задача 13, с которой не справилось больше половины выпускников.

Задача 13	К правильной треугольной призме со стороной основания 1 приклеили правильную пирамиду с ребром 1 так, что основания совпали. Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые ребра на рисунке не изображены)?	
Процент выполнения – 35,95%.		
Проверяемые знания	Геометрия: Стереометрия. Нахождение объёмов тел вращения.	
Проверяемые умения	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин.	
Комментарии	Это совсем простая задача по стереометрии. Если использовать стандартное распределение заданий по уровням сложности, то эту задачу можно отнести к первому уровню сложности: в ней необходимо только верно подсчитать число граней многогранника. 64,05% выпускников задачу решить не сумели.	
Основные ошибки	Незнание основных понятий стереометрии. Отсутствие пространственного воображения.	

ВЫВОДЫ ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ БЛОКУ

Можно считать достаточным уровень усвоения элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Геометрия» (материал начальной школы и 7 класса), проверяемых при помощи задач 8, 15, 16:

- умение применять знания о геометрических объектах к решению практических задач;

- умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (объёмов, площадей).

Нельзя считать достаточным усвоение элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Геометрия» (материал начальной школы и 7 класса), проверяемых при помощи задачи 13:

- умение выполнять действия с геометрическими фигурами.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК «ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

Данный блок представлен одной задачей 10. Средний процент выполнения заданий данного блока – 58,22%.

На рис. 7 представлены подробные результаты выполнения задания этого блока, из которых видно, что с заданием справилось чуть больше половины участников экзамена.

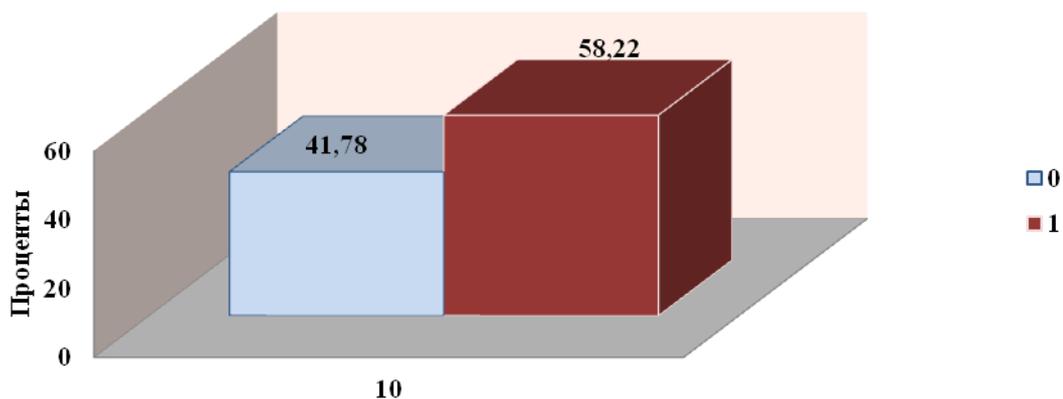


Рис. 7. Выполнение заданий блока «Элементы комбинаторики, математической статистики и теории вероятностей»

Задача 10	На семинар приехали 7 ученых из Норвегии, 3 из России и 5 из Испании. Каждый ученый подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.
Процент выполнения	– 58,22%.
Проверяемые знания	Алгебра: Элементы теории вероятностей.
Проверяемые умения	Умение понять смысл задания, умение разобраться в ситуации, умение извлекать нужную информацию из формулировки задания. Умение находить вероятность наступления события.
Комментарии	Для успешного решения задачи от экзаменуемого требовалось сначала понять, из каких исходов состоит все пространство элементарных событий случайного эксперимента. Затем определить – какие из них являются благоприятствующими рассматриваемому событию. Следует заметить, что задачи из этого раздела вызывают у учащихся серьезные затруднения, особенно интерпретация условий. Однако задача, которая была в КИМ, имела стандартную формулировку и не должна была вызвать трудности в решении у большинства учащихся. Тем не менее, 41,78% выпускников не справились с данной задачей.
Основные ошибки	Незнание определения вероятности. Неуверенное владение понятием равновероятных исходов эксперимента, отсутствие навыков определения общего числа исходов эксперимента и выделения благоприятных исходов.

ВЫВОДЫ ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ БЛОКУ

Нельзя считать достаточным уровень усвоения всех элементов содержания, умений и видов деятельности по блоку «Элементы комбинаторики, математической статистики и теории вероятностей» (материал 8–10 классов), проверяемых при помощи задачи 10:

- умение находить вероятность наступления события.

ВЫВОДЫ

- Анализ результатов ЕГЭ-2016 по математике базового уровня показал, что большинство его участников (98,98%) в Тамбовской области получили положительные оценки (не ниже оценки «3»).

- В целом выпускники продемонстрировали умение решать математические задачи «для жизни». Можно считать достаточным уровень усвоения школьниками Тамбовской области следующих элементов содержания, умений и видов деятельности:

- умение решать стандартные задачи практического жизненного содержания;
- умение производить простейшие расчеты, оценку и прикидку;
- умение работать с таблицами данных и моделировать различные комбинации;
- умение логически рассуждать и исследовать простейшие математические модели;
- умение выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями; со степенями с целым показателем и с радикалами;
- умение работать с заданными формулами, выполнять расчеты по формулам;
- умение решать простейшие логарифмические и линейные уравнения;
- умение работать с диаграммами и графиками, исследовать функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях;
- умение исследовать характер поведения функции, заданной графически;
- умение применять знания о геометрических объектах к решению практических задач;
- умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (объемов, площадей).

Однако плохо усвоен материал старшей школы. Анализ выполнения заданий показал, что результаты выполнения 25% заданий (5 заданий из 20) не достигли 65% уровня решаемости, т.е. вызвали значительные затруднения в решении. Три из них (задания 10,13 и 17) относятся к материалу, изучаемому в 9–11 классах.

Нельзя считать достаточным усвоение следующих элементов содержания, умений и видов деятельности:

- умение раскладывать число на множители, знание признаков делимости чисел;
- умение решать простейшие дробно-рациональные, показательные и логарифмические неравенства;
- умение строить и исследовать простейшие математические модели;
- умение выполнять действия с геометрическими фигурами;
- умение находить вероятность наступления события.

Успешное выполнение только практико-ориентированных заданий уровня начальной школы не позволяет судить об уровне математической подготовки выпускников. Просматривается тенденция к тому, что выпускники отдают предпочтение отработке решений простых задач за курс средней и даже начальной школы, игнорируя материал, изучаемый в старшей школе. Структура КИМа базового уровня не стимулирует учеников к изучению математики в старшей школе, так как материал 10-11 классов мало представлен в КИМах.

- Не подтверждаются надежды разработчиков на то, что включение в КИМы довольно значительного числа (5 заданий) текстовых задач будет стимулировать развитие логики, умения строить и исследовать математические модели: две из пяти задач большей части учащихся решить не удалось. В течение двух лет подряд самые низкие результаты участники базового ЕГЭ-2016 и базового ЕГЭ-2015 по математике показали при решении задач, которые труднее всего поддаются алгоритмизации. Это задачи 13 и 20. Задача 13 – задача по геометрии (решаемость 33,01% в 2015 г. и 35,95% в 2016г.); задача 20 – задача прикладного содержания «на смекалку» (решаемость 31,46% в 2015 г. и 35,31% в 2016г.).

- Подробный анализ итогов выполнения экзаменационных заданий ЕГЭ-2016 базового уровня позволяет выделить следующие ключевые проблемы с математическим образованием участников этого уровня ЕГЭ в Тамбовской области:

- недостаточная сформированность базовых вычислительных навыков;
- недостаточное владение простейшими геометрическими знаниями, отсутствие графической культуры;
- несформированность навыков самоконтроля при решении математических задач;
- несформированность базовой логической культуры в основной школе;
- недостаточная алгебраическая подготовка в основной школе.

- Указанные проблемы вызваны следующими недостатками преподавания математики, преодоление которых должно повысить качество математической подготовки учащихся:

- отсутствие системы выявления и ликвидации пробелов в осваиваемых математических компетенциях, начиная с 5–6 класса;
- низкая эффективность уроков математики в 10–11 классах из-за неготовности значительного числа учащихся старших классов к усвоению программного материала старшей школы;
- подмена действительного освоения курса элементарной математики «натаскиванием» на формальное выполнение действий по алгоритмам;
- отсутствие во многих административно-территориальных единицах Тамбовской области системной работы по развитию математических способностей учащихся.

- Данная модель ЕГЭ по математике базового уровня не может претендовать на модель «единого выпускного экзамена», поскольку содержит в основном примитивные задачи, не требующие ничего, кроме вычислительных навыков выше 5 класса, и для решения которых достаточно знания простейших математических алгоритмов. Такая модель практически делает излишним все среднее математическое образование. В программе математики среднего звена нет места для натаскивания «гуманитариев» на примитивные задания базового ЕГЭ. Поэтому все школьники, изначально ориентированные на этот «единый выпускной экзамен», уже в среднем звене автоматически исключаются из учебного процесса. Включение в выпускной ЕГЭ заданий из программы младших классов делает необязательной структурную целостность школьной математики и превращает её для многих учеников в хаотический набор разрозненных фактов, в итоге – отсутствие общей математической культуры и культуры логического мышления.

Основные УМК по математике базового уровня, которые использовались в ОО в 2015–2016 уч.г.

Школьный учитель имеет возможность выбора той или иной программы и соответствующего ей учебного комплекса, рекомендованных и утверждённых Министерством образования Российской Федерации к внедрению в учебный процесс. Перечень таких учебников ежегодно утверждается и публикуется на информационных сайтах (www.mon.gov.ru – сайт Министерства образования; www.edu.ru – портал Российского образования).

Практика показывает, что учитель в своей деятельности использует помимо основного учебника, дополнительную литературу, разнообразные сборники задач, собственные учебно-методические разработки, обращается к открытой базе тестовых заданий с кратким ответом. Влияние выбора основного учебника на результаты ЕГЭ не является существенным. Статистические данные такого влияния на результаты ЕГЭ в ОО Тамбовской области в этом году не отслеживались. Примерный перечень УМК, используемых учителями математики в Тамбовской области, приведен в таблице 12.

Таблица 12

УМК по математике			
Авторы УМК	Название	Год издания	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б.	Геометрия, 10-11 кл. (базовый и профильный уровни)	2009-2014	70%
Погорелов А.В.	Геометрия, 7-11 кл.	2014	30%
Мордкович А.Г., Семенов П.В.	Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень), 10-11 кл.	2010–2014	70%
Бутузов В.Ф., Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л. и др.	Математика (базовый уровень), 10 кл, 11 кл.	2014	10%
Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др.	Алгебра и начала анализа (базовый уровень), 10-11 кл.	2013	20%
Другие пособия			
Авторы	Название	год издания	Примерный процент ОО, в которых использовался данные пособия
Шарыгин И.Ф.	Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Геометрия (базовый уровень), 10-11 кл.	2013	25%
Муравин Г.К., Муравина О.В.	Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа (базовый уровень), 10-11 кл.	2014	15%
Башмаков М.И.	Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. (базовый уровень), 10 кл.	2014	45%
Мордкович А.Г., Смирнова И.М.	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. (базовый уровень), 11 кл.	2015	15%
Глейзер Г.Д.	«Геометрия» (базовый уровень), 10–11 кл.	2011	10%

**Меры методической поддержки изучения математики
в 2015-2016 уч. г. на региональном уровне**

Таблица 13

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответственная за мероприятие
1.	III квартал 2015	Разработка нормативных правовых документов, регламентирующих проведение государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2017 году	Управление образования и науки области ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
2.	II-III квартал 2016	Внесение изменений в нормативные правовые акты аттестации учителей-предметников в соответствии с профессиональным стандартом педагога	Управление образования и науки области ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
3.	В течение года	Апробация ФГОС основного общего образования в образовательных организациях области (в 9 образовательных организациях)	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
4.	В течение года	Апробация ФГОС среднего общего образования в образовательных организациях области (в 2 образовательных организациях)	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
5.	III квартал 2015	Анализ результатов проведения государственной итоговой аттестации по математике по общеобразовательным программам среднего общего образования в 2015 году	Управление образования и науки области ТОИПКРО ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
6.	Октябрь 2015	Разработка методических рекомендаций «Совершенствование образовательного процесса по математике на основе анализа результатов государственной итоговой аттестации 2015 года в Тамбовской области»	ТОИПКРО ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
7.	В течение года	Организация и проведение тематических методических семинаров для учителей математики на базе эффективных школ с традиционно сильной подготовкой	Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответственная за мероприятие
			Муниципальные методические службы Образовательные организации
8.	Апрель 2016	Областной практико-ориентированный семинар по теме «Методика подготовки выпускников общеобразовательных организаций к государственной итоговой аттестации по математике по программе среднего общего образования»	ТОИПКРО Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
9.	Апрель 2016	Областной практико-ориентированный семинар «Практика организации проектной деятельности учащихся в рамках реализации Концепции математического образования»	ТОИПКРО Объединенная издательская группа "ДРОФА"- "ВЕНТАНА-ГРАФ
10.	Апрель 2016	Областной практико-ориентированный семинар «Содержательно-технологические аспекты формирования предметных, метапредметных, личностных результатов в рамках реализации Концепции математического образования»	ТОИПКРО
11.	В течение года	Организация в методических центрах муниципальных органов управления образованием постоянно действующих консультационных пунктов для учителей математики, учащихся, их родителей по вопросам нормативно-правового и методического обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по математике	Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования
12.	В течение года	Организация взаимодействия ОО с профильными кафедрами, научными центрами ТГУ им. Г. Р. Державина, ТГТУ, МичГАУ, оказывающими информационные, методические, консультативные, экспертные услуги по вопросам методического обеспечения преподавания математики	Управление образования и науки области Образовательные организации высшего профессионального образования Образовательные организации
13.	В течение года	Использование материалов открытого банка заданий ЕГЭ в процессе подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике	Образовательные организации

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответственная за мероприятие
14.	I квартал 2015	Корректировка регионального перечня учебников, рекомендованных для использования в образовательном процессе в 2015–2016 учебном году	Управление образования и науки области ТОИПКРО
15.	I квартал 2016	Организация и проведение вебинаров, посвященных методическому анализу результатов ЕГЭ и методике подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
16.	Март 2016 – ноябрь 2016	Актуализация и реализация программы повышения квалификации учителей математики «Особенности предметного содержания и методического обеспечения математики в условиях реализации Концепции математического образования в РФ»	ТОИПКРО
17.	Февраль 2016 – Март 2016	<i>Разработка и реализация программы повышения квалификации учителей математики «Методика подготовки обучающихся к проведению государственной (итоговой) аттестации по образовательным программам основного и среднего (полного) общего образования по математике»</i>	ТОИПКРО
18.	В течение года	Выявление затруднений и проблем при преподавании математики с последующим повышением квалификации педагогов на основе индивидуальных образовательных программ (в 2015 г. – 15 педагогов; в 2016 – 25 педагогов)	ТОИПКРО Управление образования и науки области
19.	II квартал 2016	Организация и проведение стажировки учителей математики на базе эффективных школ с традиционно сильной подготовкой	ТОИПКРО Образовательные организации
20.	I квартал 2016	<i>Актуализация и реализация программы повышения квалификации учителей математики и профессорско-преподавательского состава вузов Тамбовской области «Профессиональные компетенции эксперта в области проверки и оценки заданий ГИА</i>	ТОИПКРО

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответственная за мероприятие
		<i>по образовательным программам среднего общего образования (математика)»</i>	
21.	В течение года	Организация и проведение внутрифирменного повышения квалификации учителей по актуальным проблемам преподавания математики в рамках организации работы методических объединений учителей-предметников	Образовательные организации
22.	2 квартал 2016 г.	Проведение мониторинга качества подготовки выпускников 11 классов к государственной итоговой аттестации по математике	Управление образования и науки области ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности» ТОИПКРО
23.	Декабрь 2015 – Январь 2016	Подготовка экспертов для оценки качества образования по математике	Управление образования и науки области ТОИПКРО ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
24.	В течение года	Информационное сопровождение мероприятий, направленных на популяризацию естественнонаучного образования в Тамбовской области	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
25.	В течение года	Представление педагогами инновационного опыта в сетевом сообществе «Зри в «корень»»	ТОИПКРО Образовательные организации

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕЩЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Одной из серьезных проблем является низкий уровень вычислительных навыков выпускников. Ребята плохо и нерационально считают. С простейшим примером на вычисление с десятичными дробями на базовом экзамене по математике не справилось 8,34% выпускников. Повышение вычислительной культуры способствует развитию интеллектуальных способностей, развитию речи, внимания, памяти, помогает школьникам полноценно усваивать предметы физико-математического цикла. В связи с этим формирование вычислительной

культуры учащихся остается одной из приоритетных задач учителя математики на протяжении всего обучения математике в школе. Формирование вычислительных навыков достигается в результате длительного целенаправленного процесса, эффективность которого напрямую зависит от способов подачи материала. Необходимо учитывать доминирующую модальность учащихся. Для визуалов: использовать письменные упражнения, чтение текстов, письменных инструкций и заданий. Для аудиалов: чаще использовать диалог, устные задачи и упражнения, прослушивание текстов. Для кинестетиков: применять игры и соревнования, метод динамических поз, смену видов деятельности на уроке.

2. Необходимо обратить самое серьезное внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса, в котором 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.

3. Для успешного выполнения заданий повышенного уровня сложности 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.

4. Необходимо повысить процент необычных и творческих заданий в образовательном процессе, требующих от обучающихся нестандартного алгоритма действий, где надо применять полученные знания в изменённых и новых ситуациях. Содействовать участию школьников в математических олимпиадах разного уровня.

5. В процессе обучения следует особенное внимание уделять формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания. Необходимо добиваться понимания обучающимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

6. Для того чтобы учащиеся лучше усвоили изучаемые определение, теорему или алгоритм, нужно целенаправленно искать оптимальные подходы к организации собственной работы учащихся. Одна из главных задач учителя на уроке – организовать собственную самостоятельную работу каждого ученика с подлежащим усвоению материалом. Если учитель это понимает, он сведет свои пояснения и разъяснения к «оптимальному минимуму», посвятив все остальное время урока управлению той работой, которую выполняют в ходе урока с изучаемым материалом каждый из учеников. Очевидно, что чем меньше учитель говорит сам, чем больше он направляет и контролирует работу каждого из учеников класса, тем эффективнее обучение.

7. Учителям необходимо своевременно знакомиться и работать с документацией по ЕГЭ (документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ, открытый банк заданий ЕГЭ, учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ). Нужную информацию можно найти на сайтах:

www.ege.edu.ru,

www.fipi.ru.

При подготовке к ЕГЭ учителю необходимо донести до выпускников информацию о наличии Открытого банка заданий по математике на сайтах www.mathege.ru и www.fipi.ru. Главная задача этих сайтов – дать представление о том, какие задания будут в вариантах ЕГЭ по математике в 2017 году, и помочь выпускникам сориентироваться при подготовке к экзамену. При подготовке к ЕГЭ нужно использовать демоверсию варианта 2017 года, выложенную на сайтах www.ege.edu.ru, www.fipi.ru, www.alexlarin.net.

8. Итоговое повторение необходимо проводить тематически. Подготовка к экзаменам требует обобщения и систематизации знаний выпускников по разделам курса математики. Натаскивание по готовым тестам вряд ли даст желаемый результат. И на данном этапе необходима дифференцированная работа. Не стоит навязывать слабому ученику задачи повышенного уровня сложности, а сильного ученика удерживать на базовом уровне.

9. Полезно время от времени проходить пробное тестирование, оно всегда доступно в Интернете, например:

<http://www.resolventa.ru/demo/training.htm>.

Также имеется большое число сайтов с полезной для подготовки к ЕГЭ литературой и вариантами заданий, например:

<http://www.mathege.ru>,

<http://www.alleng.ru>,

<http://www.alexlarin.net>,

<http://ege-study.ru>,

www.reshuege.ru,

www.mathus.ru.

Часть 2. Предложения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию системы образования Тамбовской области

1. Работа с ОО, имеющими аномально низкие результаты ЕГЭ в 2016 г.

1.1 Повышение квалификации учителей

Таблица 14

№	Тема программы ДПО (повышения квалификации)	Перечень ОО, учителя которых рекомендуются для обучения по данной программе
1	«Задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ и ОГЭ по математике»	МБОУ Уметская СОШ Уметского района;
2	«Элементы математического анализа в курсе алгебры и начал анализа 10–11 классов»	МБОУ Ржаксинская СОШ № 1 им. Н.М. Фролова Ржаксинского района;
3	«Метод дополнительных построений решения планиметрических задач»	МБОУ Горельская СОШ Тамбовского района;
4	«Уравнения и неравенства с параметром»	МБОУ Волчковская СОШ Петровского района;
5	«Уравнения и неравенства в школьном курсе математики: равносильность и методы решения»	МБОУ Заворонежская СОШ Мичуринского района; МБОУ Мучкапская СОШ Мучкапского района;
6	«Элементы теории вероятностей и математической статистики»	МАОУ СОШ № 5 имени Ю.А. Гагарина г. Тамбова.

1.3 Планируемые меры методической поддержки изучения математики в 2016-2017 уч. г. на региональном уровне

Таблица 15

№	Дата	Мероприятие
1	Сентябрь 2016	Вебинар «Анализ результатов ОГЭ и ЕГЭ 2016 года по математике в Тамбовской области» Организатор: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования»
2	Октябрь 2016	Семинар-практикум «Пути повышения эффективности работы учителя по подготовке выпускников школы к государственной итоговой аттестации» Организатор: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования»
3	Март 2017	Вебинар «Особенности проведения ЕГЭ по математике в 2017 году» Организатор: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования»

2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2016 г.

Таблица 16

№	Дата	Мероприятие
---	------	-------------

	<i>(месяц)</i>	
1	Ноябрь, 2016	Мастер-класс «Методы решения иррациональных уравнений и неравенств» МАОУ Лицей № 6 г. Тамбова, Немченко М.Г.
2	Декабрь 2016	Семинар-практикум «Геометрия. Задачи на доказательство» МАОУ «Лицей № 14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина», Неверовская С.В.
3	Январь 2017	Семинар-практикум «Построение и исследование простейших математических моделей» МАОУ «Лицей № 14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина», Андрющенко А.Р.
4	Февраль 2017	Семинар-практикум «Графики функций. Задачи с параметрами» МАОУ Лицей № 29 г. Тамбова, Калужина Т.Н.

Статистико-аналитический отчет о результатах ЕГЭ в Тамбовской области в 2016 году

1.2. Часть 1. Методический анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень)

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

1.1 Количество участников ЕГЭ по математике

Таблица 1

Учебный предмет	2014 г.		2015 г.		2016г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Математика (профильный уровень)	4720	96,86%	3298	76,01%	2971	69,71%

1.2 Процент юношей и девушек

Гендерный состав	2015 г.		2016 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Юноши	1498	34,52%	1480	34,73%
Девушки	1800	41,48%	1491	34,98%
Итого по Тамбовской области	3298	76,01%	2971	69,71%

1.3 Количество участников ЕГЭ в Тамбовской области по категориям

Таблица 2

Всего участников ЕГЭ по математике (профильный уровень)	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	4720	% от числа сдававших	3298	% от числа сдававших	2971	% от числа сдававших
Из них: выпускников 2016 года, обучающихся по программам СОО	4683	99,22%	3227	97,85%	2947	99,19%
выпускников 2016 года, обучающихся по программам СПО	0	0%	1	0,03%	20	0,67%
выпускников прошлых лет	37	0,78%	70	2,12%	11	0,37%

1.4 Количество участников по типам ОО

Таблица 3

Тип ОО	Число участников ЕГЭ	% от общего числа участников ЕГЭ в Тамбовской обл.
Выпускники СОШ	2181	51,17%
Выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	136	3,19%
Выпускники гимназий	98	2,3%
Выпускники лицеев	322	7,56%
Выпускники университетских профильных классов по программам СОО	63	1,48%
Выпускники СОШ-интернатов	16	0,38%
Выпускники лицеев-интернатов	40	0,94%
Выпускники кадетской школы-интерната	50	1,17%
Выпускники кадетской школы	65	1,53%
Всего по Тамбовской области	2971	69,71%

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ Тамбовской области

Таблица 4

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по математике	% от общего числа участников в регионе
Бондарский район	34	0,8%
Гавриловский район	34	0,8%
Жердевский район	58	1,36%
Знаменский район	19	0,45%
Инжавинский район	59	1,39%
Кирсановский район	34	0,8%
Мичуринский район	85	1,99%
Мордовский район	32	0,75%
Моршанский район	64	1,5%
Мучкапский район	44	1,03%
Никифоровский район	53	1,24%
Первомайский район	115	2,7%
Петровский район	47	1,1%
Пичаевский район	39	0,92%
Рассказовский район	29	0,68%
Ржаксинский район	51	1,2%
Сампурский район	28	0,66%
Сосновский район	57	1,34%
Староюрьевский район	28	0,66%
Тамбовский район	145	3,4%

Токаревский район	43	1,01%
Уваровский район	21	0,49%
Уметский район	23	0,54%
Город Кирсанов	45	1,06%
Город Котовск	90	2,11%
Город Мичуринск	260	6,1%
Город Моршанск	99	2,32%
Город Рассказово	98	2,3%
Город Тамбов	819	19,22%
Город Уварово	121	2,84%
ВПЛ	63	1,48%
Негосударственные ОУ	27	0,63%
ОО федерального подчинения	63	1,48%
Учреждения областного подчинения	144	3,38%
Тамбовская область	2971	69,71%

ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по математике (профильный уровень)

1. В Тамбовской области продолжается снижение общего числа участников ЕГЭ по математике профильного уровня. Наименьшее число участников было в 2016 году. По сравнению с 2014 годом произошло уменьшение числа участников ЕГЭ на 27,15%, а по сравнению с 2015 годом – на 6,3% (Таблица 1).

2. По сравнению с 2015 годом гендерный состав профильного экзамена изменился незначительно. Если в 2015 году число юношей было в 1,2 раза меньше числа девушек, то в 2016 году участников разных полов было примерно поровну: число девушек превышало число юношей только в 1,01 раза.

3. Абсолютное большинство (99,19%) участников профильного экзамена по математике составили выпускники 2016 года, обучавшиеся по программам СОО. По сравнению с 2015 годом число выпускников, обучавшихся по программам СПО и сдававших профильный ЕГЭ по математике, увеличилось на 0,64%. Зато число выпускников прошлых лет уменьшилось на 1,75%.

4. Выпускники СОШ составили более 50% от общего числа участников ЕГЭ в регионе. Процент участников экзамена других типов ОО колеблется в пределах 0,38% – 7,56%. Среди них больше всего (7,56%) выпускников лицеев.

5. Так же, как и в 2015 году, наибольшее число (19,22%) участников профильного экзамена по математике было в г. Тамбове. В Тамбовском районе число участников ЕГЭ по профильной математике составило 3,4% от общего числа по Тамбовской области. В остальных АТЕ Тамбовской области численность участников ЕГЭ изменялась в диапазоне 0,45% – 3%. В одиннадцати из них (Бондарский, Гавриловский, Знаменский, Кирсановский, Мордовский, Пичаевский, Рассказовский, Сампурский, Староюрьевский, Уваровский, Уметский районы) число участников ЕГЭ было менее 1%. В интервал от 1% до 2% попало еще одиннадцать АТЕ (Жердевский, Инжавинский, Мичуринский,

Моршанский, Мучкапский, Никифоровский, Петровский, Ржаксинский, Сосновский, Токаревский, г. Кирсанов). В диапазон от 2% до 3% попало пять АТЕ (Первомайский район и города Котовск, Моршанск, Рассказово, Уварово).

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

Предложенная в 2016 году экзаменационная работа по математике была рассчитана на выпускников средних общеобразовательных учреждений, освоивших образовательные программы по математике среднего (полного) общего образования. Как и в работах предыдущих лет, в ее формировании использовался открытый банк заданий, доступный школьникам, учителям и родителям.

На выполнение всей экзаменационной работы отводилось 3 часа 55 минут.

Назначение экзаменационной работы состояло в оценке уровня математической подготовки выпускников общеобразовательных учреждений и проверке уровня сформированности умений и навыков, позволяющих применять полученные знания для решения практических и познавательных проблем.

Контрольные измерительные материалы (КИМ) были составлены на основе кодификаторов элементов содержания (КЭС) и требований (КТ) к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ по математике в 2016 г. Они позволяли установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

2.1 Характеристика структуры и содержания экзаменационной работы

Экзаменационная работа в 2016 году состояла из двух частей (часть 1 и часть 2) и содержала 19 заданий. Сохранена преемственность в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий. Однако, по сравнению с моделью 2015 года, имелись некоторые изменения: с целью оптимизации структуры варианта из заданий с кратким ответом было удалено два задания (одно задание повышенной сложности по стереометрии и одно задание базового уровня сложности практической направленности).

Часть 1 состояла из 8 заданий (задачи 1 – 9) с кратким числовым ответом, проверяющих наличие общематематических умений, необходимых человеку для жизни в современном обществе. Задания этой части проверяли базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную в графиках и таблицах, использовать простейшие статистические и вероятностные модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. Часть 1 содержала задания по всем основным разделам курса математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра и начала математического анализа, теория вероятностей и статистика. Задания части 1 предназначались для определения математических компетенций выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

Часть 2 содержала 11 заданий по материалу курса математики средней школы, проверяющих уровень профильной математической подготовки. Из них 4 задания с кратким ответом (задачи 9 – 12) и семь заданий (задачи 13 – 19) с развернутым ответом,

содержащим полную запись решения с обоснованием выполненных действий. Задания 13 – 19 содержали 9 задач повышенного (задачи 9 – 17) и 2 задачи высокого (задачи 18 и 19) уровня сложности. Задания Части 2 предназначались для проверки знаний на том уровне требований, которые предъявляются вузами с профильным экзаменом по математике.

Структура экзаменационной работы:

Задания	Часть 1	Часть 2
Число заданий	8	11
Тип заданий и форма ответа	1 - 8	9 - 12
	С кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби.	С кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби.
		13 - 19
	С развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).	
Назначение	Проверка освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.	Проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.
Уровень сложности	Базовый.	Повышенный и высокий
Проверяемый учебный материал курсов математики	1. Математика 5-6 классов; 2. Алгебра 7-9 классов; 3. Алгебра и начала анализа 10–11 классов; 4. Теория вероятностей и статистика 7–9 классов; 5. Геометрия 7–11 классов.	1. Алгебра 7–9 классов; 2. Алгебра и начала анализа 10–11 классов; 3. Геометрия 7–11 классов.

По сравнению с предыдущим годом число заданий базового уровня сложности уменьшилось с 9 до 8, а число заданий повышенного уровня сложности – с 10 до 9. Число заданий высокого уровня сложности не изменилось. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности приведено в следующей таблице:

Уровень сложности заданий	Число заданий	Задания	Max первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Базовый	8	1 – 8	8	25%
Повышенный	9	9 – 17	16	50%
Высокий	2	18, 19	8	25%
Итого:	21		32	100%

В каждом из вариантов КИМ были представлены задания по всем основным содержательным разделам курса математики (по кодификатору КЭС):

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Задания	Мак первичный балл	Процент максимального первичного балла от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Алгебра	4	1,9,17,19	9	28,1%
Уравнения и неравенства	5	5,10,11,13,15	10	31,2%
Функции	2	2, 18	2	6,3%
Начала математического анализа	2	7,12	2	6,3%
Геометрия	5	3,6,8,14,16	8	25%
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	4	1	3,1%
Итого:	19		32	100%

Распределение заданий экзаменационной работы по проверяемым умениям и способам действий (по кодификатору КТ):

Проверяемые умения и способы действий (по кодификатору КТ)	Число заданий	Задания	Мак первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида учебной деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	4	1,2,10,17	6	18,8%
Умение выполнять вычисления и преобразования	1	9	1	3,1%
Умение решать уравнения и неравенства	4	5,13,15, 18	9	28,1%
Умение выполнять действия с функциями	2	7,12	2	6,2%
Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	5	3,6,8,14,16	8	25%
Умение строить и исследовать математические модели	3	4,11,19	6	18,8%
Итого:	19		32	100%

В 2016 году осталась практически неизменной тематическая принадлежность заданий с развернутым ответом (задачи 13 – 19): задача 13 – уравнение, задача 14 – стереометрия, задача 15 – неравенство, задача 16 – планиметрия, задача 17 – за-

дача экономического содержания, задача 18 – задача с параметром, задача 19 – дискретная математика без элементов курса математики старшей школы.

2.2 Характеристика системы оценивания

По сравнению с 2015 годом система оценивания заданий в 2016 году не претерпела изменений. Верное решение каждого из заданий части 1 оценивалось 1 баллом. Полное правильное решение каждого из заданий 13-15 оценивалось 2 баллами; каждое из заданий 16 и 17 – 3 баллами; каждое из заданий 18, и 19 – 4 баллами. Главное требование к оцениванию заданий с развернутым ответом – математическая грамотность решения, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. Метод и форма записи решения могли быть произвольными. Полнота и обоснованность рассуждений оценивались независимо от выбранного метода решения. При этом оценивалось продвижение выпускника в решении задачи, а не недочёты по сравнению с «эталонным» решением. При решении задачи можно было использовать без доказательств и ссылок математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) по тестовым баллам в 2016 г.

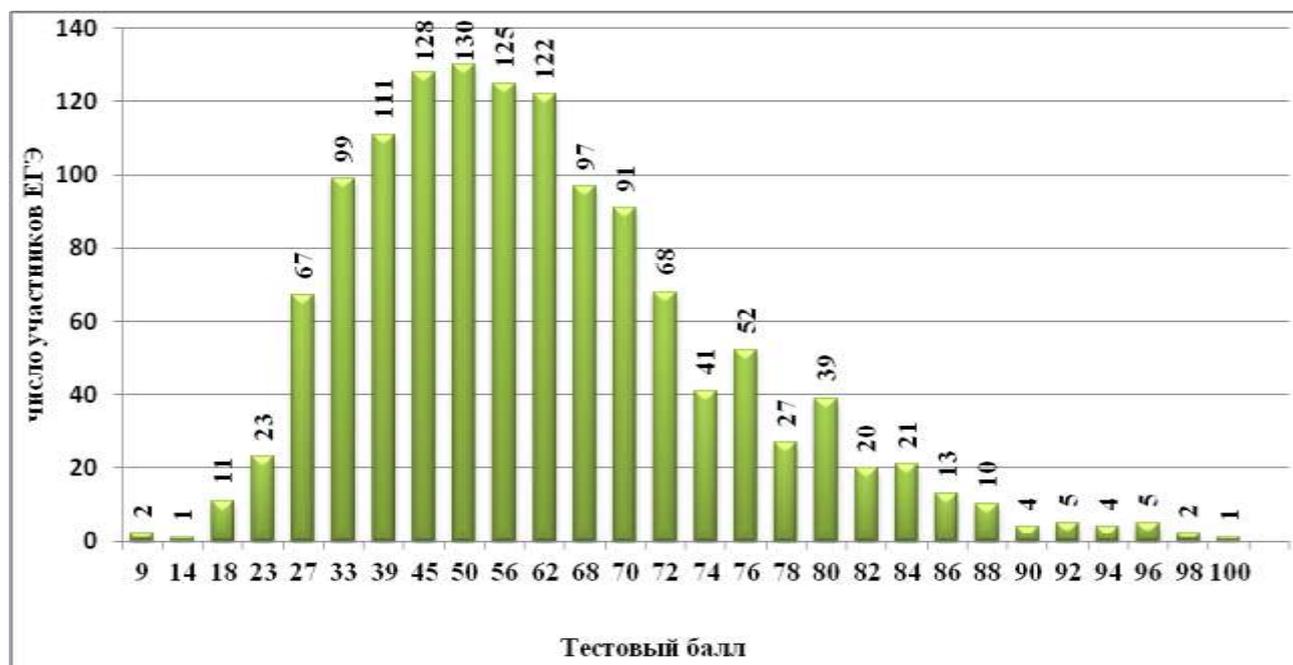


Диаграмма распределения участников ЕГЭ по тестовым баллам показывает, что наибольшее количество участников находится в интервале от 33 до 70 баллов.

3.2 Динамика результатов ЕГЭ по профильной математике

Таблица 5

	Тамбовская область		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Не преодолели минимального балла	0,85%	15,17%	18,48%
Средний балл	46,1	44,43	43,86
Получили от 80 до 100 баллов	1,96%	2,01%	2,93%
Получили 100 баллов	0,02%	0,03%	0,03%

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

а) с учетом категории участников ЕГЭ

Таблица 6

	Выпускники 2016 года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники 2016 года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет
Доля участников, набравших балл ниже минимального	27,92%	55,00%	39,53%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	56,5%	40,0%	44,19%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	22,63%	5,0%	13,95%
Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	2,96%	0%	2,33%
Количество выпускников, получивших 100 баллов	0,03%	0%	0%

б) с учетом типа ОО

Таблица 7

Тип ОО	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
Выпускники СОШ	20,63%	58,46%	18,98%	1,93%	0
Выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	5,15%	55,15%	37,50%	2,21%	0

Выпускники гимназий	12,24%	58,16%	28,57%	1,02%	1
Выпускники лицеев	5,90%	39,75%	41,43%	12,42%	0
Выпускники университетских профильных классов по программам СОО	41,27%	53,97%	4,76%	0%	0
Выпускники СОШ-интернатов	12,50%	62,50%	25,00%	0%	0
Выпускники лицеев-интернатов	15,00%	55,00%	27,50%	2,50%	0
Выпускники кадетской школы-интернат	48,00%	44,00%	8,00%	0%	0
Выпускники кадетской школы	4,62%	72,31%	23,08%	0%	0
Всего по Тамбовской области	18,48%	56,21%	22,38%	2,93%	1

**в) Основные результаты ЕГЭ по математике
в сравнении по АТЕ**

Таблица 8

Наименование 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
Бондарский район	17,65%	64,71%	17,65%	0	0
Гавриловский район	20,59%	64,71%	14,71%	0	0
Жердевский район	20,69%	60,34%	17,24%	1,72%	0
Знаменский район	21,05%	63,16%	15,79%	0	0
Инжавинский район	15,25%	50,85%	30,51%	3,39%	0
Кирсановский район	8,82%	55,88%	32,35%	2,94%	0
Мичуринский район	35,29%	50,59%	14,12%	0	0
Мордовский район	6,25%	53,13%	40,63%	0	0
Моршанский район	14,06%	62,50%	23,44%	0	0
Мучкапский район	18,18%	61,36%	20,45%	0	0
Никифоровский район	20,75%	67,92%	9,43%	1,89%	0
Первомайский район	8,70%	73,91%	15,65%	1,74%	0
Петровский район	27,66%	53,19%	19,15%	0	0

Наименование 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
Пичаевский район	23,08%	53,85%	23,08%	0	0
Рассказовский район	17,24%	68,97%	13,79%	0	0
Ржаксинский район	45,10%	41,18%	11,76%	1,96%	0
Сампурский район	10,71%	60,71%	17,86%	10,71%	0
Сосновский район	22,81%	56,14%	21,05%	0	0
Староюрьевский район	3,57%	60,71%	35,71%	0	0
Тамбовский район	34,48%	43,45%	20,69%	1,38%	0
Токаревский район	18,60%	62,79%	18,60%	0	0
Уваровский район	19,05%	57,14%	23,81%	0	0
Уметский район	17,39%	65,22%	17,39%	0	0
Город Кирсанов	17,78%	71,11%	11,11%	0	0
Город Котовск	5,56%	66,67%	27,78%	0	0
Город Мичуринск	17,31%	61,15%	19,23%	2,31%	0
Город Моршанск	9,09%	58,59%	30,30%	2,02%	0
Город Рассказово	16,33%	66,33%	17,35%	0	0
Город Тамбов	14,16%	50,43%	28,33%	7,08%	1
Город Уварово	29,75%	52,07%	16,53%	1,65%	0
ВПЛ	44,44%	42,86%	11,11%	1,59%	0
Негосударственные ОУ	18,52%	62,96%	14,81%	3,70%	0
ОО федерального подчинения	41,27%	53,97%	4,76%	0	0
Учреждения областного подчинения	7,64%	58,33%	31,25%	2,78%	0
Тамбовская область	18,48%	56,21%	22,38%	2,93%	1

3.4 ОО, продемонстрировавшие наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень):

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
МАОУ Лицей № 6 г. Тамбова	29,41%	31,37%	0,00%
МАОУ «Лицей № 14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина»	23,39%	50,00%	0,81%
ТОГАОУ Мичуринский лицей	13,04%	65,22%	0,00%
МАОУ Лицей № 29 г. Тамбова	9,09%	50,00%	1,52%
МБОУ СОШ № 18 имени Э.Д.Потапова г. Мичуринска	7,89%	28,95%	0,00%

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 СОШ № 2 им. Н.И. Борева г. Моршанска	5,00%	20,00%	5,00%
МАОУ СОШ № 22 г. Тамбова	5,08%	35,59%	5,08%
МБОУ Инжавинская СОШ Инжавинского района	4,26%	36,17%	8,51%

3.5 ОО, продемонстрировавшие низкие результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень):

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
МАОУ СОШ № 9 г. Тамбова	81,82%	0,00%	0,00%
МБОУ Пичаевская СОШ им. В.П. Беляева Жердевского района	36,36%	0,00%	0,00%
МБОУ СОШ № 17 Юнармеец г. Мичуринска	36,36%	0,00%	0,00%
МБОУ Ржаксинская СОШ № 1 им. Н.М. Фролова Ржаксинского района	57,14%	9,52%	0,00%
МБОУ Горельская СОШ Тамбовского района	50,00%	12,50%	0,00%
МБОУ СОШ №2 г. Мичуринска	50,00%	10,00%	0,00%
МБОУ Уваровский кадетский корпус	48,00%	8,00%	0,00%
МБОУ Комсомольская СОШ Тамбовского района	47,37%	15,79%	0,00%
МБОУ Новоникольская СОШ Мичуринского района	43,75%	15,63%	0,00%
МБОУ Цнинская СОШ №2 Тамбовского района	43,75%	6,25%	0,00%
МБОУ Волчковская СОШ Петровского района	42,86%	14,29%	0,00%
МБОУ Красивская СОШ Инжавинского района	41,67%	8,33%	0,00%
ФГБОУ высшего профессионального образования ТГУ имени Г.Р. Державина	41,27%	4,76%	0,00%
МБОУ Платоновская СОШ Рассказовского района	37,50%	12,50%	0,00%
МБОУ Стрелецкая СОШ Тамбовского района	37,50%	0,00%	0,00%
МБОУ Заворонежская СОШ Мичуринского района	35,29%	11,76%	0,00%

ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по математике (профильной уровень)

1. Основную часть (97,88%) участников профильного ЕГЭ по математике в 2016 году составляют выпускники СОО текущего года. Другие категории участников ЕГЭ представлены незначительными долями: выпускники СПО - 0,67%, выпускники прошлых лет – 1,45%.

2. В последние годы (2013 - 2016 гг.) в Тамбовской области наблюдается устойчивое снижение среднего тестового балла (51,66 - в 2013 году, 46,1 – в 2014 году, 44,43 – в 2015 году, 43,86 – в 2016 году). По типам ОО средний балл колеблется от 30,44 (кадетская школа-интернат) до 59,43 (лицеи). По АТЕ Тамбовской области средний балл изменяется в диапазоне от 31,12 (Ржаксинский район) до 50,84 (Мордовский район).

3. В течение трех последних лет с 2014 по 2016 годы прослеживается рост доли участников ЕГЭ, набравших высокие баллы (от 81 до 100 баллов): 1,96% в 2014 году, 2,01% в 2015 году, 2,93% в 2016 году. По типам ОО доля высокобалльников изменяется в диапазоне от 0% (СОШ-интернат, кадетская школа, кадетская школа-интернат, университетские профильные классы по программам СОО) до 12,42% (лицеи). Среди АТЕ Тамбовской области наибольшую долю высокобалльников имеет Сампурский район (10,71%).

4. 81,52% участников профильного экзамена по математике в Тамбовской области успешно преодолели минимальный порог в 27 тестовых баллов. Однако при этом ежегодно растет доля участников ЕГЭ, не преодолевших минимальной границы: 0,85% в 2014 г., 15,17% в 2015 г., и 18,48% в 2016 г. По типам ОО здесь «лидирует» кадетская школа-интернат – 48,00% не достигли минимального порога. Наименьшая доля участников ЕГЭ, не «перешагнувших» минимальный порог – 4,62% в кадетской школе. Среди АТЕ Тамбовской области наибольшую долю (45,1%) участников профильного ЕГЭ по математике, не перешагнувших минимальный порог, в 2016 году имеет Ржаксинский район, наименьшую (3,57%) – Староюрьевский район.

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ЗАДАНИЙ

Анализ проводился по группам заданий одинаковой формы.

В качестве приложения использовался план КИМ по предмету с указанием средних процентов выполнения по каждому заданию в Тамбовской области.

Таблица 11

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по Тамбовской области
Задание 1	Алгебра: Числа, корни и степени; дроби, проценты, рациональные числа; применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	88,12%
Задание 2	Функции: определение и график функции, область определения, область значений; элементарное исследование функций; основные элементарные функции.	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	Базовый	91,01%
Задание 3	Геометрия: числа, корни и степени; основы тригонометрии; преобразование выражений; треугольник; измерение геометрических величин.	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	86,17%
Задание 4	Элементы теории вероятностей	Умение строить и исследовать математические модели	Базовый	78,56%
Задание 5	Уравнения и неравенства: уравнения (квадратные, рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические), равносильность уравнений, простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результа-	Умение решать уравнения и неравенства	Базовый	93,67%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по Тамбовской области	
	та, учет реальных ограничений. Табличное и графическое представление данных.				
Задание 6	Геометрия: планиметрия (треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, окружность и круг).	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	58,26%	
Задание 7	Начала математического анализа: производная, исследование функций, первообразная и интеграл.	Умение выполнять действия с функциями	Базовый	40,29%	
Задание 8	Геометрия: стереометрия (прямые и плоскости в пространстве, многогранники, тела и поверхности вращения, измерение геометрических величин).	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	43,39%	
Задание 9	Алгебра: числа, корни и степени, основы тригонометрии, логарифмы, преобразование выражений.	Умение выполнять вычисления и преобразования	Повышенный	53,21%	
Задание 10	Уравнения и неравенства	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	49,88%	
Задание 11	Уравнения и неравенства	Умение строить и исследовать математические модели	Повышенный	38,00%	
Задание 12	Начала математического анализа: производная, исследование функций.	Умение выполнять действия с функциями	Повышенный	44,40%	
Задание 13	Уравнения и неравенства:	Умение решать уравнения и неравенства.	Повышенный	1 б.	5,35%
				2б.	19,69%
Задание 14	Геометрия: стереометрия (прямые и плоскости в пространстве, много-	Умение выполнять действия с геометрическими	Повышенный	1б.	2,42%
				2б.	1,85%

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по Тамбовской области	
	гранники, тела и поверхности вращения, измерение геометрических величин; координаты и векторы).	фигурами, координатами и векторами			
Задание 15	Уравнения и неравенства	Умение решать уравнения и неравенства	Повышенный	1б.	2,52%
				2б.	9,83%
Задание 16	Геометрия: планиметрия (треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, окружность и круг).	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Повышенный	1б.	1,04%
				2б.	0,47%
				3б.	1,08%
Задание 17	Алгебра: Числа, корни и степени; дроби, проценты, рациональные числа; применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	1б.	0,71%
				2б.	0,81%
				3б.	5,52%
Задание 18	Уравнения и неравенства; элементарное исследование функций, основные элементарные функции.	Умение решать уравнения и неравенства	Высокий	1б.	0,88%
				2б.	0,37%
				3б.	0,07%
				4б.	0,37%
Задание 19	Алгебра: числа, корни и степени; основы тригонометрии; логарифмы; преобразование выражений.	Умение строить и исследовать математические модели	Высокий	1б.	9,22%
				2б.	2,02%
				3б.	0,17%
				4б.	0,03%

Анализ результатов выполнения заданий с кратким ответом

Подробные результаты выполнения заданий 1 – 12 в 2016 году представлены на рис. 1.

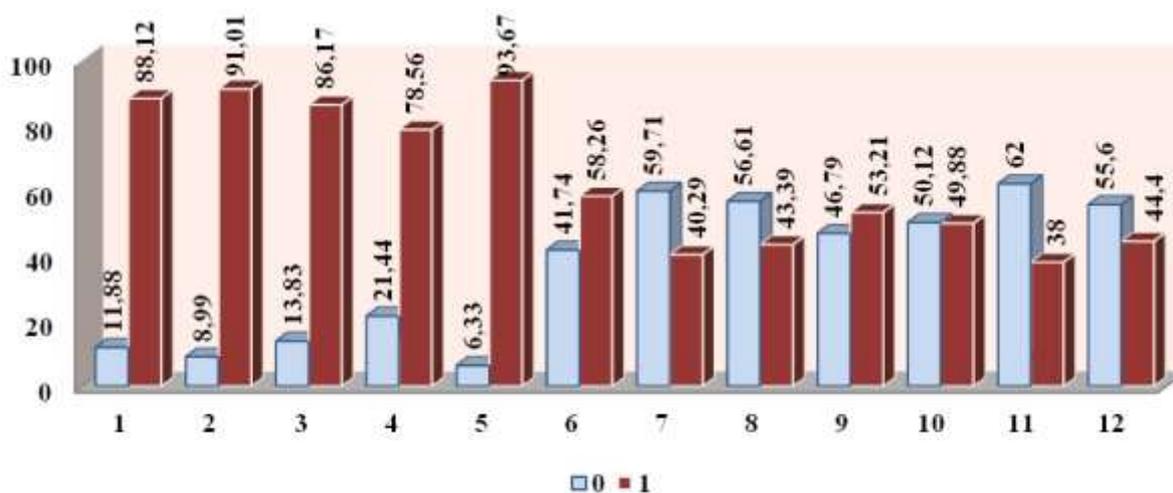


Рис. 1. Результаты выполнения заданий с кратким ответом

При анализе результатов выполнения заданий с кратким ответом считалось, что элемент содержания, проверяемый заданием, усвоен выпускниками, если не менее 65% из них справились с соответствующим заданием.

Как видно из диаграммы на рис. 1, результаты ниже 65% были получены при выполнении последних шести заданий из двенадцати:

задача 6 – простейшая задача по планиметрии (решаемость 58,26%);

задача 7 – задача на исследование производной функции по ее графику (решаемость 40,29%);

задача 8 – простейшая стереометрическая задача (решаемость 43,39%);

задача 9 – задача на вычисление и преобразование логарифмов (решаемость 53,21%);

задача 10 – текстовая задача на умение работать с формулами и использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни (решаемость 49,88%);

задача 11 – текстовая задача на проценты (решаемость 38%);

задача 12 – задача на нахождение экстремума непрерывной функции (решаемость 44,4%).

В приведенной ниже таблице содержатся сведения, позволяющие сравнить результат выполнения заданий с кратким ответом в 2016 году с результатами аналогичных заданий прошлых лет.

Номер задания в 2016 г.	Проверяемые умения	Процент выполнения по Тамбовской обл.				
		2016 г.	Номер задания в 2015 г.	2015 г.	Номер задания в 2014 г.	2014 г.
Задача 1	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	88,12%	Задача 1	92,18%	В1	93,21%
Задача 2	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	91,01%	Задача 2	93,09%	В3	93,83%
Задача 3	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	86,17%	Задача 4	84,93%	В5	71,64%
Задача 4	Умение строить и исследовать математические модели	78,56%	Задача 5	86,17%	В6	62,89%
Задача 5	Умение решать уравнения и неравенства	93,67%	Задача 6	76,29%	В7	68,52%
Задача 6	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	58,26%	Задача 7	56,97%	В8	50,97%
Задача 7	Умение выполнять действия с функциями	40,29%	Задача 8	27,93%	В9	42,56%
Задача 8	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	43,39%	Задача 9	26,71%	В10	57,7%
Задача 9	Умение выполнять вычисления и преобразования	53,21%	Задача 10	57,7%	В11	23,68%
Задача 10	Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни	49,88%	Задача 11	49,12%	В12	59,58%
Задача 11	Умение строить и исследовать математические модели	38,00%	Задача 13	50,67%	В14	28,59%
Задача 12	Умение выполнять действия с функциями	44,4%	Задача 14	39,78%	В15	23,15%

Из этой таблицы видно, что по сравнению с 2015 и 2014 годами улучшилась решаемость заданий 3, 5, 6, 7, 8 и 12, но снизилась решаемость заданий 1 и 2.

Процент решаемости задач 9 и 11 несколько выше, чем в 2014 году, но ниже, чем в 2015 году. В то же время процент решаемости задачи 10 ниже, чем в 2014 году, но выше, чем в 2015 году.

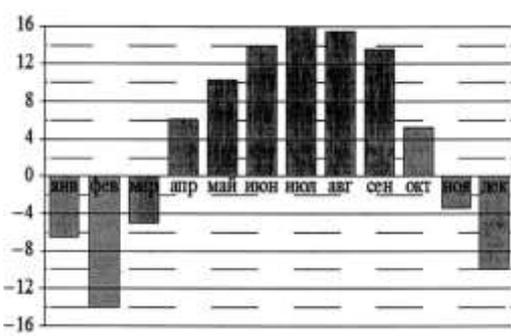
Как и в предыдущие годы, по результатам выполнения все задания с кратким ответом оказались разбитыми на две группы. В первой группе задачи 1 – 5, процент выполнения которых оказался выше 65% (материал усвоен), а во второй группе – задачи 6 – 12, выполнение которых ниже 65% (материал не усвоен). Проблемы с преподаванием геометрии в Тамбовской области показал

процент выполнения задач 6 и 8, поскольку выпускники ежегодно не справляются с решением простейших геометрических задач.

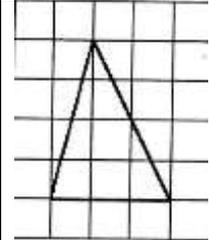
Очень низкие результаты экзаменуемые показали при решении задачи 11 (решаемость 38%), задачи 7 (решаемость 40,29%), задачи 8 (решаемость 43,39%), задачи 12 (решаемость 44,4%) и задачи 10 (решаемость 49,88%). Меньше всего затруднений вызвали задачи 2 и 5, решаемость которых превысила 91%.

Укажем наиболее типичные ошибки, допущенные участниками профильного экзамена по математике, разобрав в качестве примера часть заданий с кратким ответом одного из открытых вариантов ЕГЭ-2016.

Задача 1	<i>В квартире установлен прибор учета расхода холодной воды (счетчик). Показания счетчика 1 января составляли 126 куб. м воды, а 1 февраля – 136 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за январь, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 29 руб. 20 коп.?</i>		
Процент выполнения	– 88,12%	Уровень сложности	базовый
Проверяемые знания	Алгебра: рациональные числа.		
Проверяемые умения	Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы.		
Комментарии	Задание 1 проверяет вычислительные навыки и составлено на основе реальных ситуаций. Сюжет задания предполагает применение математических знаний и математической культуры в повседневных ситуациях и расчетах. Процент выполнения этого задания оказался на 4,06% ниже, чем в прошлом году.		
Основные ошибки	Невнимательность при чтении условия задачи, вычислительные ошибки, ошибки при записи ответа, неумение переводить одну единицу измерения в другую.		

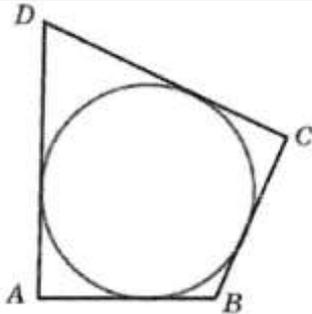
Задача 2	<i>На диаграмме показана среднемесячная температура в Нижнем Новгороде за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите по приведенной диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в период с января по июнь 1994 года включительно. Ответ дайте в градусах Цельсия.</i>		
Процент выполнения	– 91,01%;	Уровень сложности	базовый
Проверяемые знания	Алгебра-1. Функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.		
Проверяемые умения	Задание проверяет умение читать и анализировать информацию, представленную в виде диаграммы.		

Комментарии	За последние 2 года наблюдается снижение решаемости этого задания. По сравнению с 2015 г. процент решаемости заданий на работу с графической информацией снизился на 2,08% и на 32,82% по сравнению с 2014 годом.
Основные ошибки	Не смогли извлечь необходимую информацию из предложенной диаграммы, а значит, невнимательно прочитали текст задания и не сумели дать правильный ответ на поставленный вопрос.

Задача 3	<i>На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображен треугольник. Найдите его площадь.</i>	
Процент выполнения – 86,17%;	Уровень сложности	базовый
Проверяемые знания	Геометрия. Планиметрия. Знание простейших формул.	
Проверяемые умения	Умение решать элементарные планиметрические задачи на нахождение площади треугольника.	
Комментарии	Процент выполнения задания выше прошлогоднего на 1,24%. С заданием не справилось 13,83% экзаменуемых.	
Основные ошибки	Невнимательность при чтении условия задачи, вычислительные ошибки, ошибки при записи ответа. Незнание формулы площади треугольника.	

Задача 4	На конференцию приехали 2 ученых из Дании, 7 из Польши и 3 из Венгрии. Каждый из них делает один доклад на конференции. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что четвертым окажется доклад ученого из Венгрии.	
Процент выполнения – 78,56%;	Уровень сложности	базовый
Проверяемые знания	Элементы теории вероятности.	
Проверяемые умения	Умение понять смысл задания, умение разобраться в ситуации, умение извлекать нужную информацию из формулировки задания. Умение находить вероятность наступления события	
Комментарии	Чтобы успешно справиться с решением этого задания, экзаменуемый должен понимать, из каких исходов состоит все пространство элементарных событий случайного эксперимента. Затем нужно было определить – какие из них являются благоприятствующими рассматриваемому событию. Следует заметить, что задачи из этого раздела вызывают у учащихся серьезные затруднения, особенно интерпретация условий. Решаемость этого задания ниже прошлогоднего на 7,61%.	
Основные ошибки	Основные ошибки: невнимательность при чтении условия задачи, неумение работать с дробными числами, незнание формулы классической вероятности, неверная запись полученного ответа в бланк.	

Задача 5	Найдите корень уравнения $\sqrt{3x + 49} = 10$.		
Процент выполнения	– 93,67%;	Уровень сложности	базовый
Проверяемые знания	Уравнения и неравенства. Логарифмические, показательные, степенные, квадратные, дробно-рациональные, иррациональные уравнения.		
Проверяемые умения	Умение решать простейшие логарифмические, показательные, степенные, дробно-рациональные или иррациональные уравнения.		
Комментарии	Каждое из уравнений, предложенных на ЕГЭ-2016, сводилось к линейному уравнению. Некоторые из предложенных уравнений решались непосредственно по определению логарифма (степени или корня), в других нужно было применить простейшие свойства логарифмов и степеней. По сравнению с 2015 годом процент выполнения задания повысился на 17,38%.		
Основные ошибки	Основные ошибки при решении иррационального уравнения носили арифметический характер. Часть ошибочных ответов была обусловлена неумением выполнять действия с дробями и степенями, а также арифметическими ошибками в решении линейных уравнений.		

Задача 6	<p>В четырехугольник $ABCD$ вписана окружность $AB = 1, CD = 10$ и $BC = 7$. Найдите четвертую сторону четырехугольника.</p>		
Процент выполнения	– 58,26	Уровень сложности	базовый
Проверяемые знания	Геометрия. Планиметрия. Треугольник. Четырехугольник. Окружность и круг. Угол. Нахождение элементов и величин в различных геометрических фигурах. Свойства многоугольника, описанного около окружности.		
Проверяемые умения	Умение решать планиметрические задачи на нахождение различных элементов и величин в геометрических фигурах.		
Комментарии	Эта задача проверяет знание планиметрического материала по теме «Четырехугольники, описанные около окружности». По уровню сложности задача соответствует 7 классу. Более 40% (41,74%) выпускников школ не справились с решением задачи.		
Основные ошибки	Плохое знание простейших геометрических фактов. Ошибки допустили те учащиеся, кто слабо владеет геометрическим материалом и не знает свойства углов четырехугольника, описанного около окружности.		

Задача 7	<p>На рисунке изображен график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-4; 6)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = 3x$ или совпадает с ней.</p>	
Процент выполнения – 40,29%;	Уровень сложности базовый	
Проверяемые знания	Начала математического анализа. Графики функций. Производная. Исследование функций с помощью производной.	
Проверяемые умения	Умение выполнять действия с функциями и их производными: умение определять свойства функции по графику ее производной.	
Комментарии	Такие задания требуют неформального понимания простейших методов математического анализа. Решаемость задания крайне низкая. По сравнению с 2014 годом процент выполнения задания упал на 2,27%, по сравнению с 2015 годом – вырос на 12,36%. Результаты решения этой задачи показывают, что больше половины – 59,71% выпускников средних учебных заведений по-прежнему не понимают сути применения производной к исследованию графиков функций.	
Основные ошибки	Незнание и непонимание геометрического смысла производной.	

Задача 8	<p>Площадь боковой поверхности треугольной призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$, площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 7. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, A_1, B_1.</p>	
Процент выполнения – 43,39%;	Уровень сложности базовый	
Проверяемые знания	Стереометрия. Многогранники. Измерение геометрических величин.	
Проверяемые умения	Умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Умение использовать при решении стереометрических задач методы и факты планиметрии.	
Комментарии	Выпускники очень слабо и формально усвоили материал данного раздела. Больше половины – 56,61% выпускников не научились алгоритму вычисления объемов многогранников.	
Основные ошибки	Незнание формул и основных геометрических фактов по планиметрии и стереометрии.	

Задача 9	<i>Найдите значение выражения $4 \log_{1,25} 5 \cdot \log_5 0,8$.</i>	
Процент выполнения – 53,21%;	Уровень сложности	повышенный
Проверяемые знания	Алгебра. Числа, логарифмы, радикалы и степени. Основы тригонометрии. Преобразование выражений.	
Проверяемые умения	Умение проводить по известным формулам и правилам преобразование буквенных и числовых выражений, содержащих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.	
Комментарии	По сравнению с 2015 годом процент выполнения задания снизился на 23,05%, а по сравнению с 2014 годом повысился на 4,49%. Анализ выполнения задания этого типа позволяет сделать вывод, что у большей части выпускников базовой школы по-прежнему не сформированы навыки, необходимые для выполнения заданий с развернутым ответом.	
Основные ошибки	Незнание или недостаточное знание определения и свойств логарифма. Отсутствие практических навыков работы с логарифмами.	
Задача 10	<i>Груз массой 0,4 кг колеблется на пружине. Его скорость v меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t – время с момента начала колебаний в секундах, $T = 2$ с – период колебаний, $v_0 = 0,5 \frac{м}{с}$. Кинетическая энергия E (в джоулях) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m – масса груза в килограммах, v – скорость груза в $\frac{м}{с}$. Найдите кинетическую энергию груза через 60 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.</i>	
Процент выполнения – 49,88%;	Уровень сложности	повышенный
Проверяемые знания	Алгебра. Прикладные задачи. Осуществление практических расчетов по формулам.	
Проверяемые умения	Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Умение описывать с помощью функций различные зависимости между величинами и интерпретировать их графики. Умение извлекать нужную информацию из текста. Решать прикладные задачи социально-экономического и физического характера.	
Комментарии	Задача на практическое применение математики. Для решения задачи достаточно было в формулу, которая есть в тексте задания, правильно подставить заданные величины. С заданием не справилось более половины (50,12%) участников экзамена. Задания такого вида вызывают у многих учащихся серьезные затруднения. Это связано в первую очередь с тем, что в задании речь идет о реальном физическом процессе, а ученики не уверены в своих знаниях по физике, хотя для правильного решения этой задачи необходимо подставить в формулу известные величины. Анализ выполнения заданий такого типа позволяет сделать вывод о том, что у значительного большинства выпускников не сформировано умение строить и исследовать математические модели.	
Основные ошибки	Причина неудач при решении этих задач – отсутствие привычки логически верно мыслить и проводить небольшие расчеты.	

Задача 11	<i>Имеется два сосуда. Первый содержит 60 кг, а второй – 20 кг растворов кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 30% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 45 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом сосуде?</i>	
Процент выполнения – 38	Уровень сложности	повышенный
Проверяемые знания	Алгебра. Составление уравнений и неравенств по условию задачи. Решение уравнений и неравенств.	
Проверяемые умения	Умение моделировать и исследовать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи. Умение решать простейшие алгебраические уравнения и неравенства.	
Комментарии	Это традиционная текстовая задача «на смеси», т.е. задача на составление уравнения. 62% учащихся задачу не решили. На протяжении всего времени обучения в школе решение текстовых задач вызывает у учащихся большие трудности. Подавляющее большинство учащихся приступает к решению задачи в том случае, если после первого прочтения условия они четко улавливают зависимость между величинами, описанными в задаче. Если понимание задачи вызывает сложность, то учащиеся просто отказываются от ее решения. Следует отметить, что основные навыки решения подобных задач закладываются в 8 и 9 классах при изучении тем «Решение задач с помощью дробно-рациональных уравнений» и «Решение задач с помощью систем уравнений».	
Основные ошибки	Причина неудач при решении этих задач – отсутствие привычки логически верно мыслить и проводить небольшие расчеты.	

Задача 12	<i>Найдите точку минимума функции $y = -\frac{x}{256+x^2}$.</i>	
Процент выполнения – 44,4%;	Уровень сложности:	повышенный
Проверяемые знания	Начала математического анализа. Производная. Исследование функций. Применение производной.	
Проверяемые умения	Умение вычислять производные элементарных функций. Умение исследовать функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций.	
Комментарии	С заданием не справилось 60,22% участников экзамена. Анализ результатов выполнения этого задания, а также задания 8 указывают на необходимость пересмотра методических подходов к изучению начал математического анализа в большинстве школ области.	
Основные ошибки	Неумение находить производную сложной функции, незнание и неуверенное применение алгоритма нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	

ВЫВОДЫ ПО ГРУППЕ ЗАДАНИЙ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

1. Средний процент выполнения заданий группы с кратким ответом составил 63,75%. Это означает, что выпускники средних школ Тамбовской области не овладели математическими знаниями и умениями на базовом уровне. Выполнили правильно все задания части 1 только 217 человек, т.е. 7,3% от числа сдававших ЕГЭ по математике профильного уровня. При этом 3 человека (0,1%) из числа не сдавших экзамен не решили правильно ни одной задачи из заданий с кратким ответом и получили 0 баллов по каждому из 12 заданий этой части.

2. Можно считать достаточным уровень усвоения элементов содержания, умений и видов деятельности по группе заданий с кратким ответом, проверяемых при помощи задач 1–6:

- умение выполнять простейшие арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;
- умение читать и анализировать информацию, представленную в виде диаграммы;
- умение применять знания о геометрических объектах к решению практических задач;
- умение решать простейшие задачи по планиметрии;
- умение находить вероятность наступления события;
- умение решать простейшие логарифмические, показательные, степенные, дробно-рациональные или иррациональные уравнения.

3. Нельзя считать достаточным усвоение элементов содержания, умений и видов деятельности по группе заданий с кратким ответом, проверяемых при помощи задач 7–12:

- умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Умение использовать при решении стереометрических задач методы и факты планиметрии;
- умение проводить по известным формулам и правилам преобразование буквенных и числовых выражений, содержащих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- умение описывать с помощью функций различные зависимости между величинами и интерпретировать их графики. Умение извлекать нужную информацию из текста. Решать прикладные задачи социально-экономического и физического характера;
- умение выполнять действия с функциями и их производными: умение определять свойства функции по графику ее производной; исследовать функции с помощью производной на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций.

- умение моделировать и исследовать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи, т.е. решать текстовые задачи.

Анализ результатов выполнения заданий с развернутым ответом.

К выполнению заданий с развернутым ответом в 2016 году приступило 44,4% от общего числа участников ЕГЭ по математике профильного уровня.

Не приступали к выполнению заданий с развернутым ответом 55,6%. Из числа участников ЕГЭ, приступивших к выполнению заданий с развернутым ответом, ненулевые баллы получили 93,78% участников. В 2015 году к выполнению заданий с развернутым ответом приступало большее число участников ЕГЭ – 71,28%, но ненулевые баллы получило только 76,65% от числа приступивших. Это говорит о том, что профильный экзамен по математике выпускники стали выбирать осознанно и стали справляться с решением большего числа заданий.

Статистика выполнения заданий с развернутым ответом представлена на рис. 2.

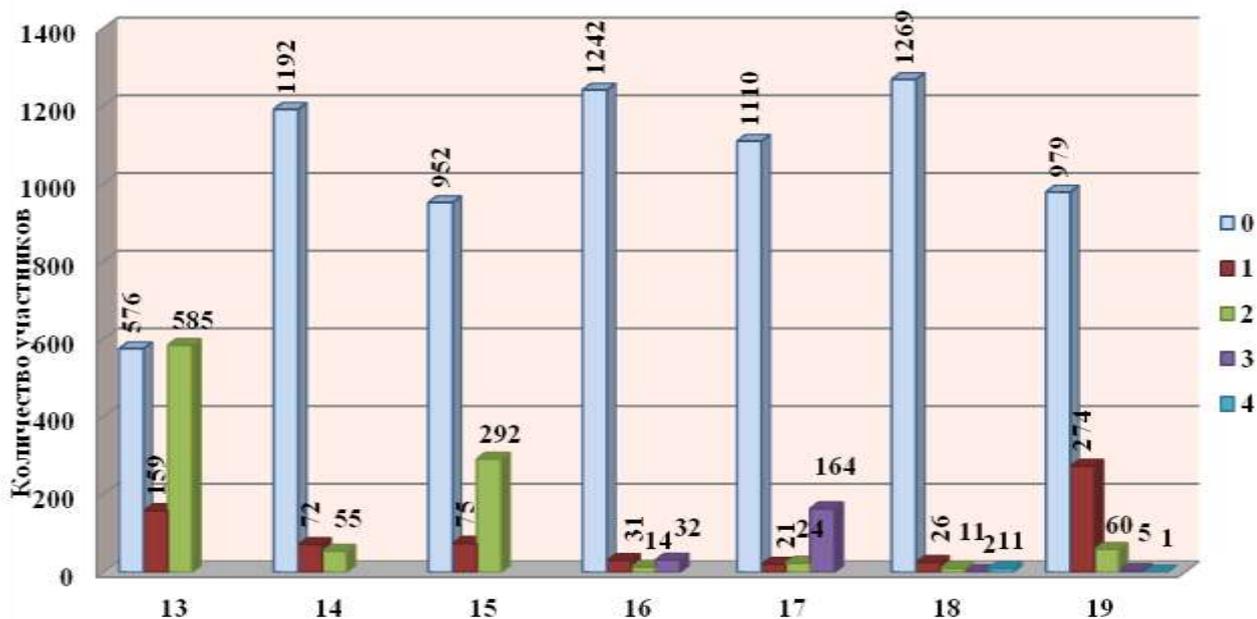
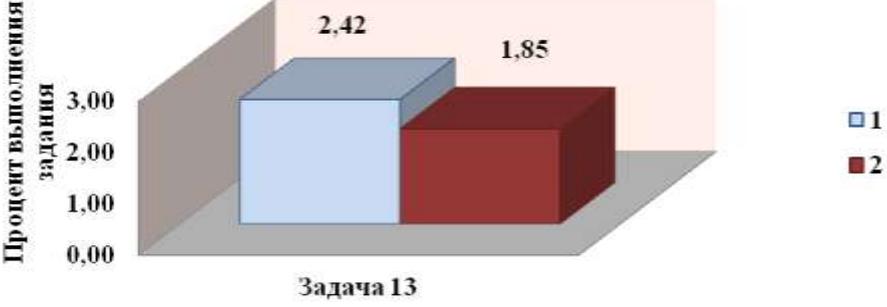


Рис. 2 . Статистика выполнения заданий с развернутым ответом в 2016 г.

В приведенной ниже таблице содержатся сведения, позволяющие сравнить результат выполнения заданий с развернутым ответом в 2016 году с результатами предыдущих лет.

Обозначение задания в работе		Проверяемые умения	Первичный балл	Процент выполнения		
				2016 г.	2014 г.	2015 г.
2016 г.	Задача 13	Умение решать уравнения и неравенства	0	74,99%	71,54%	72,05%
2014 г.	Задача С1		1	5,35%	9,37%	7,0%
2015 г.	Задача 15		2	19,69%	19,09%	20,95%
2016 г.	Задача 14	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	95,73%	95,34%	94,63%
2014 г.	Задача С2		1	2,42%	1,2%	2,85%
2015 г.	Задача 16		2	1,85%	3,46%	2,52%
2016 г.	Задача 15	Умение решать уравнения и неравенства	0	87,65%	83,32%	88,63%
2014 г.	Задача С3		1	2,52%	13,92%	4,85%
2015 г.	Задача 17		2	9,83%	0,6%	6,52%
			3	-	3,16%	-
2016 г.	Задача 16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	97,41%	95,96%	98,88%
2014 г.	Задача С4		1	1,04%	2,31%	1,00%
2015 г.	Задача 18		2	0,47%	0,11%	0,06%
			3	1,08%	1,62%	0,06%
2016 г.	Задача 17	Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0	92,96%	-	98,88%
2014 г.	Задача С5		1	0,71%	-	0,33%
2015 г.	Задача 19		2	0,81%	-	0,12%
			3	5,52%	-	0,67%
2016 г.	Задача 18	Умение решать уравнения и неравенства Умение выполнять действия с функциями.	0	98,31%	98,18%	98,32%
2014 г.	Задача С6		1	0,88%	1,13%	1,43%
2015 г.	Задача 20		2	0,37%	0,26%	0,06%
			3	0,07%	0,32%	0,06%
			4	0,37%	0,11%	0,12%
2016 г.	Задача 19	Умение строить и исследовать простейшие математические модели	0	88,56%	95,47%	93,96%
2014 г.	Задача С7		1	9,22%	2,88%	2,37%
2015 г.	Задача 21		2	2,02%	1,09%	3,46%
			3	0,17%	0,23%	0,12%
			4	0,03%	0,32%	0,09%

Укажем наиболее типичные ошибки, допущенные участниками профильного экзамена по математике, разобрав в качестве примера часть заданий с развернутым ответом одного из открытых вариантов ЕГЭ-2016.

Задача 13	<p>а) Решите уравнение $2\log_3^2(2\cos x) - 5\log_3(2\cos x) + 2 = 0$.</p> <p>б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.</p>						
Уровень сложности: повышенный							
Диаграмма выполнения:	 <table border="1" data-bbox="539 405 1426 712"> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Процент выполнения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.42</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.85</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Процент выполнения	1	2.42	2	1.85
Категория	Процент выполнения						
1	2.42						
2	1.85						
Проверяемые знания	Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств.						
Проверяемые умения	<p>а) Умение решать рациональные, тригонометрические и логарифмические уравнения.</p> <p>б) Умение производить отбор корней уравнений. Умение использовать графический метод для отбора корней уравнений. Умение пользоваться тригонометрическим кругом. Умение строить график функции и пользоваться построенным графиком функции для отбора корней уравнения.</p>						
Комментарии	По сравнению с 2015 годом это задание было несколько усложнено. Учащиеся должны были сначала решить квадратное уравнение, затем логарифмическое, а после этого – простейшее тригонометрическое уравнение и сделать отбор корней. Вероятность сделать ошибку в процессе решения задачи увеличилась. Поэтому результат выполнения задания ниже, чем в 2015 году.						
Основные ошибки	<ul style="list-style-type: none"> - ошибки при решении квадратного уравнения; - ошибки при нахождении ограничений на аргумент при решении логарифмического уравнения; - ошибки при решении логарифмического уравнения; - незнание формул решения простейших тригонометрических уравнений; - неверный отбор корней тригонометрического уравнения на данном отрезке. 						
Задача 14	<p>В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ сторона основания AB равна b, а боковое ребро AA_1 равно 3. На ребре AB отмечена точка K так, что $AK = 1$. Точки M и L – середины ребер $A_1 C_1$ и $B_1 C_1$ соответственно. Плоскость γ параллельна прямой AC и содержит точки K и L.</p> <p>а) Докажите, что прямая BM перпендикулярна плоскости γ.</p> <p>б) Найдите расстояние от точки C до плоскости γ.</p>						

Уровень сложности: повышенный	
Диаграмма выполнения:	<p>3D bar chart showing the percentage of task completion for 'Задача 14'. The vertical axis is labeled 'Процент выполнения задания' and ranges from 0 to 3. The horizontal axis is labeled 'Задача 14'. There are two bars: a blue bar (1) with a value of 2.42 and a red bar (2) with a value of 1.85. A legend on the right shows a blue square for '1' and a red square for '2'.</p>
Проверяемые знания	Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники. Измерение геометрических величин. Координаты и векторы.
Проверяемые умения	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Умение решать задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). Умение строить простейшие сечения многогранников заданными плоскостями. Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Умение определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
Комментарии	Уровень сложности задачи 14 был несколько выше, чем в 2015 году. Для ее решения требовалось предварительно построить сечение данного многогранника, удовлетворяющего определенным условиям. Для обоснования решения необходимо наличие определенного пространственного воображения и умение проводить несложные дополнительные построения.
Основные ошибки	<ul style="list-style-type: none"> - неумение правильно построить сечение, - неумение анализировать пространственные конфигурации, использовать известные факты и теоремы, - вычислительные ошибки, - некачественно выполненный чертеж, который не помогает в решении, а лишь затрудняет его.

Задача 15	Решите неравенство $\frac{25^x - 5^{x+2} + 26}{5^x - 1} + \frac{25^x - 7 \cdot 5^x + 1}{5^x - 7} \leq 2 \cdot 5^x - 24$.						
Уровень сложности: повышенный							
Диаграмма выполнения:	<table border="1"> <caption>Диаграмма выполнения</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Процент выполнения задания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2,52</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9,83</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Процент выполнения задания	1	2,52	2	9,83
Категория	Процент выполнения задания						
1	2,52						
2	9,83						
Проверяемые знания	Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств.						
Проверяемые умения	Умение решать рациональные и показательные неравенства. Умение использовать обобщенный метод интервалов для решения неравенств.						
Комментарии	Максимальный балл за решение этого задания получило 9,83% экзаменуемых. Результат выше прошлогоднего на 3,31 %.						
Основные ошибки	<ul style="list-style-type: none"> – неумение решать показательные и дробно-рациональные неравенства, – плохое знание свойств показательной функции и свойств неравенств, – слабые навыки в использовании метода интервалов при решении неравенств, – арифметические ошибки, – отсутствие базовых умений, связанных с решением дробно-рациональных неравенств, нахождением ОДЗ и т.п. 						

Задача 16	<p>В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AK и CM. На них из точек M и K опущены перпендикуляры ME и KH соответственно.</p> <p>а) Докажите, что прямые EH и A параллельны.</p> <p>б) Найдите отношение EH к AC, если $\angle ABC = 30^\circ$.</p>
Уровень сложности: повышенный	

Диаграмма выполнения:	<table border="1"> <caption>Данные для диаграммы выполнения задания 16</caption> <thead> <tr> <th>Балл</th> <th>Процент выполнения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,04</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,47</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,08</td> </tr> </tbody> </table>	Балл	Процент выполнения	1	1,04	2	0,47	3	1,08
Балл	Процент выполнения								
1	1,04								
2	0,47								
3	1,08								
Проверяемые знания	Геометрия. Планиметрия. Треугольники и их свойства.								
Проверяемые умения	Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Умение решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов площадей).								
Комментарии	Результат выполнения этого задания немного лучше, чем в 2015 году. Максимальный балл (3 балла) получило 1,08% экзаменуемых (в 2015 г. – 0,06%). 2 балла за решение этой задачи получило 0,47% экзаменуемых, что тоже выше прошлогоднего на 0,39%.								
Основные ошибки	<ul style="list-style-type: none"> – неумение анализировать геометрическую конфигурацию, – незнание признаков подобия треугольников, признаков параллельности прямых; – незнание формул тригонометрии, – арифметические ошибки. 								

Задача 17	<p>15-го января планируется взять кредит в банке на 6 месяцев в размере 1 млн рублей. Условия его возврата таковы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 1-го числа каждого месяца долг возрастёт на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца, где r - целое число; — со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга; — 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Дата</th> <th>15.01</th> <th>15.02</th> <th>15.03</th> <th>15.04</th> <th>15.05</th> <th>15.06</th> <th>15.07</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Долг (в млн. рублей)</td> <td>1</td> <td>0,6</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найдите наибольшее значение r, при котором общая сумма выплат будет меньше 1,2 млн рублей.</p>	Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07	Долг (в млн. рублей)	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0
Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07										
Долг (в млн. рублей)	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0										
Уровень сложности:	повышенный																

Диаграмма выполнения	<table border="1"> <caption>Данные для диаграммы выполнения задачи 17</caption> <thead> <tr> <th>Балл</th> <th>Процент выполнения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,71</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,81</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5,52</td> </tr> </tbody> </table>	Балл	Процент выполнения	1	0,71	2	0,81	3	5,52
Балл	Процент выполнения								
1	0,71								
2	0,81								
3	5,52								
Проверяемые знания	Алгебра. Дроби, проценты, рациональные числа.								
Проверяемые умения	Умение моделировать и исследовать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи. Умение решать простейшие алгебраические уравнения и неравенства. Умение использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни.								
Комментарии	По сравнению с прошлым годом результат выполнения задания улучшился: максимальный балл (3 балла) получило 5, 52%, а в 2015 году – только 0,67%. На 0, 69% лучше прошлогоднего стал результат выполнения задания на 2 балла, на 0,38% - на 1 балл.								
Основные ошибки	<ul style="list-style-type: none"> - построение неверной модели, т.е. модели, не соответствующей условию задачи; - вычислительные ошибки; - отсутствие доказательств заявленных утверждений. 								

Задача 18	Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{x^4 - x^2 + a^2} = x^2 + x - a$ имеет ровно три различных корня.										
Уровень сложности:	высокий										
Диаграмма выполнения	<table border="1"> <caption>Данные для диаграммы выполнения задачи 18</caption> <thead> <tr> <th>Балл</th> <th>Процент выполнения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,88</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,37</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,07</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,37</td> </tr> </tbody> </table>	Балл	Процент выполнения	1	0,88	2	0,37	3	0,07	4	0,37
Балл	Процент выполнения										
1	0,88										
2	0,37										
3	0,07										
4	0,37										
Проверяемые знания	Алгебра. Уравнения и неравенства. Основные элементарные функции. Элементарное исследование функций.										
Проверяемые умения	Умение решать иррациональные уравнения, используя свойства функций и их графиков.										
Комментарии	Основная масса работ, проверенных экспертами содержала «решения», показывающие, что их авторы имеют весьма туманное пред-										

	<p>ставление о том, что значит «решить задачу с параметром». Очень мало было представлено грамотно обоснованных решений. В 2016 году максимальный балл (4 балла) за решение этой задачи получили только 11 человек (0,37%), что незначительно лучше результатов 2015 года (0,12%).</p>
Основные ошибки	<ul style="list-style-type: none"> - непонимание логики задачи и плохой анализ условия; - отсутствие полноценного исследования ситуации, предлагаемой в условии; - неумение делать необходимые логические обоснования и выводы; - отсутствие навыков построения аналитических рассуждений; - ошибки при составлении ограничений на параметр и искомую величину; - приобретение посторонних решений или потеря решений; - неверное построение графиков функций при использовании графического метода решения; - вычислительные ошибки.

Задача 19	<p>На доске написаны числа 2 и 3. За один ход два числа a и b, записанные на доске, заменяются на два числа: или $a + b$ и $2a - 1$, или $a + b$ и $2b - 1$ (например, из чисел 2 и 3 можно получить либо 3 и 5, либо 5 и 5).</p> <p>а) Приведите пример последовательности ходов, после которых одно из двух чисел, написанных на доске, окажется числом 19.</p> <p>б) Может ли после 100 ходов одно из двух чисел, написанных на доске, оказаться числом 200?</p> <p>в) Сделали 1007 ходов, причем на доске никогда не было написано одновременно двух равных чисел. Какое наименьшее значение может принимать разность большего и меньшего из полученных чисел?</p>
------------------	--

Уровень сложности: высокий

Диаграмма выполнения	<table border="1"> <caption>Данные диаграммы выполнения</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Процент выполнения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9,22</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,17</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,03</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Процент выполнения	1	9,22	2	2,02	3	0,17	4	0,03
Категория	Процент выполнения										
1	9,22										
2	2,02										
3	0,17										
4	0,03										
Проверяемые знания	Алгебра. Числа, корни и степени. Дискретная математика.										

Проверяемые умения	Умение строить и исследовать простейшие математические модели реальных ситуаций на языке алгебры. Умение составлять уравнения и неравенства по условию задачи. Умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.
Комментарии	Это задание традиционно самое сложное и для многих трудное, требующее от учащихся владения навыками исследовательской деятельности. Решение задач этого типа всегда требует творческого применения полученных знаний, а не просто умения формально производить вычисления. С заданием полностью справился (получил 4 балла) только 1 человек. (0,03%).
Основные ошибки	<ul style="list-style-type: none"> - непонимание логики задачи и плохой анализ условия; - отсутствие полноценного исследования ситуации, предлагаемой в условии; - неумение делать необходимые логические обоснования и выводы; - отсутствие навыков построения доказательных рассуждений и их выражение в словесной форме; - вычислительные ошибки.

ВЫВОДЫ ПО ГРУППЕ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ:

Нельзя считать достаточным усвоение элементов содержания, умений и видов деятельности по группе заданий с развернутым ответом, проверяемых при помощи задач 13 - 19:

- умение решать рациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, неравенства и их системы, используя свойства функций и их графиков.

- умение производить отбор корней уравнений и систем уравнений различными методами: графическим методом, при помощи тригонометрического круга, методом перебора;

- умение решать задачи по планиметрии на нахождение геометрических величин (длин, углов площадей);

- умение строить простейшие сечения многогранников. Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Умение определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;

- умение решать дробно-рациональные и показательные неравенства, используя свойства функций и их графиков. Умение использовать обобщенный метод интервалов для решения неравенств;

- умение моделировать и исследовать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

ВЫВОДЫ:

1. Анализ результатов ЕГЭ-2016 по математике профильного уровня показал, что большинство его участников (81,52%) в Тамбовской области перешагнули минимальный порог (набрали не ниже 27 тестовых баллов), т.е. освоили общеобразовательную программу по математике (в той мере, которая заложена в саму эту форму аттестации).

2. Можно считать достаточным уровень усвоения школьниками Тамбовской области следующих элементов содержания, умений и видов деятельности:

- умение выполнять простейшие арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;

- умение читать и анализировать на базовом уровне информацию, представленную в виде диаграммы;

- умение применять базовые знания о геометрических объектах к решению практических задач;

- умение решать на базовом уровне простейшие планиметрические задачи;

- умение находить вероятность наступления события;

- умение решать простейшие логарифмические, показательные, степенные, дробно-рациональные или иррациональные уравнения на базовом уровне.

3. Нельзя считать достаточным уровень усвоения школьниками Тамбовской области следующих элементов содержания, умений и видов деятельности:

- умение решать планиметрические задачи повышенного уровня сложности нахождение различных элементов и величин в геометрических фигурах;

- умение решать простейшие стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), использовать при решении стереометрических задач методы и факты планиметрии;

- умение описывать с помощью функций различные зависимости между величинами и интерпретировать их графики. Умение извлекать нужную информацию из текста. Решать прикладные задачи социально-экономического и физического характера;

- умение выполнять действия с функциями и их производными: умение определять свойства функции по графику ее производной, исследовать функции с помощью производной на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций;

- умение моделировать и исследовать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи, т.е. решать текстовые задачи;

- умение решать алгебраические уравнения и неравенства на повышенном уровне;

- умение логически рассуждать и умение исследовать простейшие математические модели.

4. Успешное выполнение только практико-ориентированных заданий уровня начальной школы не позволяет судить об уровне математической подготовки выпускников. Самые низкие результаты участники профильного ЕГЭ-2016 по математике показали при решении задач, которые труднее всего поддаются алгоритмизации: задачи по геометрии базового и повышенного уровней (задачи 6, 8, 14, 16,) и задачи высокого уровня сложности (задачи 18, 19).

5. Итоги анализа выполнения заданий профильного ЕГЭ по математике в 2016 году позволяют выделить основные проблемы в преподавании математики в Тамбовской области:

- несформированность базовой логической культуры в основной школе;
- недостаточная алгебраическая подготовка в основной школе;
- недостаточное владение геометрическими знаниями, формируемыми в основной школе; отсутствие графической культуры;

- неумение проводить анализ условия задачи, осуществлять поиск путей решения, неумение применять стандартные алгоритмы в измененной ситуации;

- неумение находить и исправлять ошибки в собственных рассуждениях и алгебраических преобразованиях и в вычислениях;

- проблемы оформления решений в заданиях с развернутым ответом: многословность пояснения очевидных фактов, небрежность работы с модулем, небрежность в обосновании решения иррационального уравнения.

6. Указанные проблемы вызваны недостатками преподавания математики, преодоление которых должно повысить качество математической подготовки учащихся:

- отсутствие системной поддержки углубленного математического образования в 8–11 классах;

- подмена действительного освоения курса элементарной математики «натаскиванием» на формальное выполнение действий по алгоритмам;

- недостаточная мотивация к изучению математики на углубленном и профильном уровне, резкое сокращение количества классов, в которых математика преподается в объеме более 4 часов в неделю;

- недостаточная квалификация педагогов, в том числе предметная (неумение решать сложные задачи), неумение использовать дистанционные формы работы;
- отсутствие системной работы по развитию математических способностей учащихся во многих АТЕ Тамбовской области.

Рекомендации по совершенствованию методики обучения школьников по выявленным «проблемным» элементам содержания и видам деятельности

1. Перечень проблемных тем остается стабильным все последние годы. Задания на производную и ее приложения, исследование функции на наибольшее – наименьшее значение на отрезке, решение текстовых задач и логарифмических неравенств, решение планиметрических и стереометрических задач, тригонометрия – все это регулярно вызывает трудности. В связи с создавшейся ситуацией учителям Тамбовской области настоятельно рекомендуется пересмотреть методические приемы, применяемые при изучении проблемных тем и разделов школьной математики.

2. При выполнении заданий всех уровней сложности выпускники по-прежнему допускают много вычислительных ошибок. Недостаток вычислительной культуры не только сказывается на результатах выполнения заданий по алгебре, но и приводит к неверным результатам в других заданиях с кратким ответом и потере баллов за выполнение заданий с развернутым ответом. Поэтому учителям следует обратить серьезное внимание на отработку безошибочного выполнения несложных преобразований и вычислений (в том числе на умение найти допущенную ошибку) практически всеми учащимися.

3. При выполнении заданий с развернутым ответом многие выпускники показали, что не владеют базовыми знаниями курса старшей школы. Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Основная подготовка выпускников к ЕГЭ по математике должна осуществляться не только в течение последнего учебного года в старшей школе, но и гораздо раньше, начиная с 7–9 классов.

Основные УМК по математике, которые использовались в ОО в 2015-2016 уч. г.

Школьный учитель имеет возможность выбора той или иной программы и соответствующего ей учебного комплекса учебников, рекомен-

дованных и утверждённых Министерством образования Российской Федерации к внедрению в учебный процесс. Перечень таких учебников ежегодно утверждается и публикуется на информационных сайтах (www.mon.gov.ru – сайт Министерства образования; www.edu.ru – портал Российского образования).

Практика показывает, что учитель в своей деятельности использует помимо основного учебника, дополнительную литературу, разнообразные сборники задач, собственные учебно-методические разработки, обращается к открытой базе тестовых заданий с кратким ответом. Влияние выбора основного учебника на результаты ЕГЭ не является существенным. Статистические данные такого влияния на результаты ЕГЭ в ОО Тамбовской области в этом году не отслеживались. Примерный перечень УМК, используемых учителями математики в Тамбовской области приведен в таблице 12.

Таблица 12

УМК по математике			
Авторы УМК	Название	Год издания	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б.,	Геометрия, 10-11 кл. (базовый и профильный уровни)	2011-2014	70%
Александров А.Д., Вернер А. Л., Рыжик В.И.	Геометрия, 10-11 кл.	2014	30%
Мордкович А.Г., Семенов П.В.	Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень), 10-11 кл.	2010-2014	40%
Пратусевич М.Я. и др.	Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень), 10 кл, 11 кл.	2014	30%
Виленкин Н.Я., Шварцбурд С.И., Ивашев-Мусатов О.С.	Алгебра и математический анализ (профильный уровень), 10-11 кл.	2013	30%

Другие пособия			
Авторы	Название	Год издания	Примерный процент ОО, в которых использовался данное пособие
Потосуев Е.В., Звавич Л.И.	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (углубленный уровень)	2011	10%

Муравин Г.К., Муравина О.В.	Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа (углубленный уровень), 10-11 кл.	2015	15%
-----------------------------	---	------	-----

**Меры методической поддержки изучения математики
в 2015-2016 уч. г. на региональном уровне**

Таблица 13

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответственная за мероприятие
1.	III квартал 2015	Разработка нормативных правовых документов, регламентирующих проведение государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2017 году	Управление образования и науки области ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
2.	II-III квартал 2016	Внесение изменений в нормативные правовые акты аттестации учителей-предметников в соответствии с профессиональным стандартом педагога	Управление образования и науки области ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
3.	В течение года	Апробация ФГОС основного общего образования в образовательных организациях области (в 9 образовательных организациях)	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
4.	В течение года	Апробация ФГОС среднего общего образования в образовательных организациях области (в 2 образовательных организациях)	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
5.	III квартал 2015	Анализ результатов проведения государственной итоговой аттестации по математике по общеобразовательным программам среднего общего образования в 2015 году	Управление образования и науки области ТОИПКРО ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
6.	Октябрь 2015	Разработка методических рекомендаций «Совершенствование образовательного процесса по математике на основе анализа результатов государственной итоговой аттестации 2015 года в Тамбовской области»	ТОИПКРО ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответственная за мероприятие
7.	В течение года	Организация и проведение тематических методических семинаров для учителей математики на базе эффективных школ с традиционно сильной подготовкой	Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Муниципальные методические службы Образовательные организации
8.	Апрель 2016	Областной практико-ориентированный семинар по теме «Методика подготовки выпускников общеобразовательных организаций к государственной итоговой аттестации по математике по программе среднего общего образования»	ТОИПКРО Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
9.	Апрель 2016	Областной практико-ориентированный семинар «Практика организации проектной деятельности учащихся в рамках реализации Концепции математического образования»»	ТОИПКРО Объединенная издательская группа "ДРОФА"- "ВЕНТАНА-ГРАФ
10.	Апрель 2016	Областной практико-ориентированный семинар «Содержательно-технологические аспекты формирования предметных, метапредметных, личностных результатов в рамках реализации Концепции математического образования»»	ТОИПКРО
	В течение года	Организация в методических центрах муниципальных органов управления образованием постоянно действующих консультационных пунктов для учителей математики, учащихся, их родителей по вопросам нормативно-правового и методического обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по математике	Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования
11.	В течение года	Организация взаимодействия ОО с профильными кафедрами, научными центрами ТГУ им. Г.Р. Державина, ТГТУ, МичГАУ, оказывающими информационные, методические, консультативные, экспертные услуги по вопросам методического обеспечения преподавания математики	Управление образования и науки области Образовательные организации высшего профессионального образования Образовательные организации

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответ- ственная за мероприятие
12.	В течение года	Использование материалов открытого банка заданий ЕГЭ в процессе подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике	Образовательные организации
13.	I квартал 2015	Корректировка регионального перечня учебников, рекомендованных для использования в образовательном процессе в 2015-2016 учебном году	Управление образования и науки области ТОИПКРО
14.	I квартал 2016	Организация и проведение вебинаров, посвященных методическому анализу результатов ЕГЭ и методике подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
15.	Март 2016 – ноябрь 2016	Актуализация и реализация программы повышения квалификации учителей математики «Особенности предметного содержания и методического обеспечения математики в условиях реализации Концепции математического образования в РФ»	ТОИПКРО
16.	Февраль 2016 - Март 2016	Разработка и реализация программы повышения квалификации учителей математики «Методика подготовки обучающихся к проведению государственной (итоговой) аттестации по образовательным программам основного и среднего (полного) общего образования по математике»	ТОИПКРО
17.	В течение года	Выявление затруднений и проблем при преподавании математики с последующим повышением квалификации педагогов на основе индивидуальных образовательных программ (в 2015 г. – 15 педагогов; в 2016 – 25 педагогов)	ТОИПКРО Управление образования и науки области
18.	II квартал 2016	Организация и проведение стажировки учителей математики на базе эффективных школ с традиционно сильной подготовкой	ТОИПКРО Образовательные организации
19.	I квартал 2016	Актуализация и реализация программы повышения квалификации учителей математики и профессорско-преподавательский состав ВУЗов Тамбовской области «Профессио-	ТОИПКРО

№	Дата	Мероприятие (указать тему)	Организация, ответ- ственная за мероприятие
		нальные компетенции эксперта в области проверки и оценки заданий ГИА по образовательным программам среднего общего образования (математика)»	
20.	В течение года	Организация и проведение внутрифирменного повышения квалификации учителей по актуальным проблемам преподавания математики в рамках организации работы методических объединений учителей-предметников	Образовательные организации
21.	2 квартал 2016 г.	Проведение мониторинга качества подготовки выпускников 11 классов к государственной итоговой аттестации по математике	Управление образования и науки области ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности» ТОИПКРО
22.	Декабрь 2015 – Январь 2016	Подготовка экспертов для оценки качества образования по математике	Управление образования и науки области ТОИПКРО ТОГКУ «Центр экспертизы образовательной деятельности»
23.	В течение года	Информационное сопровождение мероприятий, направленных на популяризацию естественнонаучного образования в Тамбовской области	Управление образования и науки области ТОИПКРО Органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования Образовательные организации
24.	В течение года	Представление педагогами инновационного опыта в сетевом сообществе «Зри в «корень»»	ТОИПКРО Образовательные организации

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕЩЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1. Основное внимание при подготовке учащихся к ЕГЭ должно быть сосредоточено на части с кратким ответом. Это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала. Обязательно нужно концентрировать внимание учащихся на обсуждении различных «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, а также проверке полученных ответов на правдоподобие.

2. Подготовка к ЕГЭ не должна сводиться к «натаскиванию» выпускника на выполнение определенного типа задач, содержащихся в демонстрационной версии экзамена. В процессе подготовки к ЕГЭ должен быть сделан акцент не только на «получение правильного ответа в определенной форме», но и на формирование умения применять полученные знания в практической деятельности, умения сопоставлять, делать выводы, анализировать. Ученики должны уметь моделировать практические ситуации и исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Кроме этого они должны уметь перейти от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической; проводить доказательные рассуждения при решении задач, выстраивать аргументацию при доказательстве, записывать математические рассуждения, доказательства, обращая внимание на точность и полноту приводимых обоснований.

3. Необходимо своевременно выявить и ликвидировать отдельные пробелы в знаниях учащихся. Одновременно надо постоянно повышать уровень каждого учащегося в следующих видах учебной деятельности, хорошо известных каждому учителю: арифметические действия и культура вычислений, алгебраические преобразования и действия с основными функциями, понимание условия задачи, решение практических задач, самопроверка. В процессе обучения не следует злоупотреблять тестовой формой контроля. Необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился математически грамотно излагать свои решения.

4. Решая задачи, следует обратить внимание на классические методы рассуждений (метод интервалов, метод введения новой переменной и т. д.). Нельзя забывать про область допустимых значений (ОДЗ) и про то, что проверка является неотъемлемой частью решения задач.

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

6. При решении заданий с развернутым ответом следует ориентировать учащихся на поиск разных путей решения задачи (в том числе и нестандартных). Кроме того, нужно постоянно подчеркивать, что при оценивании решения задачи учитывается и логика решения, и аргументация, а не только получение верного ответа. Развитие у учащихся навыков устной

и письменной математической речи, необходимость формирования осознанности знаний учащихся являются одним из важных критериев, который оказывает существенное влияние на итоговую оценку и определяет уровень компетентности учащихся.

7. Необходимо обратить самое серьезное внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса, в котором 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. Решение именно геометрических задач в наибольшей степени способствует развитию логического мышления всех учащихся.

8. Немаловажную роль играет и психологическая подготовка учащихся, их собранность, настрой на успешное выполнение каждого из заданий работы. Каким бы легким ни казалось то или иное задание, к его выполнению следует относиться предельно серьезно и обдуманно. Именно поспешность наиболее часто приводит к появлению неточностей, опусков и т.п., а значит, и к неверному ответу на вопрос задачи.

9. Необходимо научить школьников правильно планировать свое время при выполнении заданий ЕГЭ. Как выяснилось, многие сильные школьники не набрали максимального количества баллов по весьма банальной причине: они неоправданно долго занимались решением простых заданий с кратким ответом. В результате им просто не хватило времени, чтобы дорешать все задачи. Кроме того, следует учить школьников сразу переносить полученное решение задачи с черновика на «чистовик», не откладывая это на последний момент: может потом не хватить времени на переписывание, а черновик не подлежит проверке.

10. Полезно время от времени проходить пробное тестирование, оно всегда доступно в Интернете, например по ссылке:

<http://www.resolventa.ru/demo/training.htm>.

Имеется большое число сайтов с полезной для подготовки к ЕГЭ литературой и вариантами заданий, например:

<http://www.mathege.ru>,

<http://www.alleng.ru>,

<http://www.alexlarin.net>,

<http://ege-study.ru>,

www.reshuege.ru,

www.mathus.ru.

Часть 2. Предложения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ

по развитию системы образования Тамбовской области

1. Работа с ОО, имеющими аномально низкие результаты ЕГЭ в 2016 г.

1.1 Повышение квалификации учителей

Таблица 14

№	Тема программы ДПО (повышения квалификации)	Перечень ОО, учителя которых рекомендуются для обучения по данной программе
1	«Задачи повышенной сложности. Задания ЕГЭ и ОГЭ по математике»	МАОУ СОШ №9 г. Тамбова; МБОУ Пичаевская СОШ им. В.П. Беляева Жердевского района;
2	«Элементы математического анализа в курсе алгебры и начал анализа 10-11 классов»	МБОУ СОШ №17 Юнармеец г. Мичуринска; МБОУ Ржаксинская СОШ № 1 им. Н.М. Фролова Ржаксинского района; МБОУ Горельская СОШ Тамбовского района;
3	«Метод дополнительных построений решения планиметрических задач»	МБОУ СОШ №2 г. Мичуринска; МБОУ Уваровский кадетский корпус;
4	«Уравнения и неравенства с параметром»	МБОУ Комсомольская СОШ Тамбовского района; МБОУ Новоникольская СОШ Мичуринского района; МБОУ Цнинская СОШ №2 Тамбовского района;
5	«Уравнения и неравенства в школьном курсе математики: равносильность и методы решения»	МБОУ Волчковская СОШ Петровского района; МБОУ Красивская СОШ Инжавинского района ФГБОУ высшего профессионального образования ТГУ имени Г.Р. Державина;
6	«Элементы теории вероятностей и математической статистики»	МБОУ Платоновская СОШ Рассказовского района; МБОУ Стрелецкая СОШ Тамбовского района; МБОУ Заворонежская СОШ Мичуринского района

1.3. Планируемые меры методической поддержки изучения математики в 2016-2017 уч. г. на региональном уровне

Таблица 15

№	Дата	Мероприятие
1	Сентябрь 2016	Вебинар «Анализ результатов ОГЭ и ЕГЭ 2016 года по математике в Тамбовской области» Организатор: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования»
2	Октябрь 2016	Семинар-практикум «Пути повышения эффективности работы учителя по подготовке выпускников школы к государственной итоговой аттестации» Организатор: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования»
3	Март 2017	Вебинар «Особенности проведения ЕГЭ по математике в 2017 году» Организатор: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования»

2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2016 г.

Таблица 16

№	Дата	Мероприятие
1	Ноябрь, 2016	Мастер-класс «Методы решения иррациональных уравнений и неравенств» МАОУ Лицей № 6 г. Тамбова, Немченко М.Г.
2	Декабрь 2016	Семинар-практикум «Геометрия. Задачи на доказательство» МАОУ «Лицей № 14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина», Неверовская С.В.
3	Январь 2017	Семинар-практикум «Построение и исследование простейших математических моделей» МАОУ «Лицей № 14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина», Андрющенко А.Р.
4	Февраль 2017	Семинар-практикум «Графики функций. Задачи с параметрами» МАОУ Лицей № 29 г. Тамбова, Калужина Т.Н.

Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей математики

Для повышения квалификации учителей математики предлагаются следующие темы для обсуждения на методических объединениях:

1. Методы решения задач повышенной сложности.
2. Содержание и методика преподавания школьного курса теории вероятностей и статистики.
3. Методика решения планиметрических задач с неоднозначностью условия (подготовка к ЕГЭ).
4. Проблемы преподавания математики в школе и подготовки школьников к обучению в вузе.
5. Современный подход к преподаванию геометрии в школе.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ
АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ОСНОВНОГО
И СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 ГОДУ
*МАТЕМАТИКА***

Авторы-составители:
Ю. Г. Фомичева, И. Ю. Иванова

Технический редактор
Е. В. Дробышева

Подписано в печать
Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman
Усл. печ. л. 5,9. Тираж экз.

Тамбов: Изд-во ТОИПКРО, 2016.

Лицензия серия ИД № 03312 от 20 ноября 2000 года Государственного
учреждения дополнительного образования
Тамбовского областного института повышения квалификации работников образования