

Методические рекомендации образовательным организациям по совершенствованию преподавания математики, подготовленные на основе анализа результатов диагностической работы по оценке образовательных достижений обучающихся 10 классов в 2019 году

Диагностическая работа по оценке образовательных достижений обучающихся 10 классов по математике проведена 29 января 2019 в соответствии с приказом Департамента образования и науки Курганской области «Об организации и проведении диагностической работы по оценке образовательных достижений обучающихся 10 классов по математике» от 17 января 2019 года № 45.

Содержание диагностической работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по математике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Вариант работы состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». Всего в работе - 20 заданий базового уровня, все относятся к содержанию курса математики основной школы. При проверке базовой математической компетентности обучающиеся должны продемонстрировать владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и проч.), 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.

Модуль «Алгебра» содержит 14 заданий: 1 — 14 задания;

Модуль «Геометрия» содержит 6 заданий: 15 — 20 задания.

№	Тип заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
1	С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа	4	4
2	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	16	16
	Итого	20	20

При выполнении работы можно пользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ.

1. Регламент проведения

1.1. Описание работы

Предмет: Математика (базовый уровень)

Дата проведения: 29.01.2019 11:00

Время выполнения работы - 3 часа (180 минут)

Творческая часть: отсутствует

Печать на уровне региона

Класс: 10

Сканирование на уровне региона

Верификация на уровне региона

Диагностическая работа: Диагностическая работа

Общеобразовательных организаций, принявших участие: 96

Обучающихся, принявших участие: 1196

2. Общие результаты

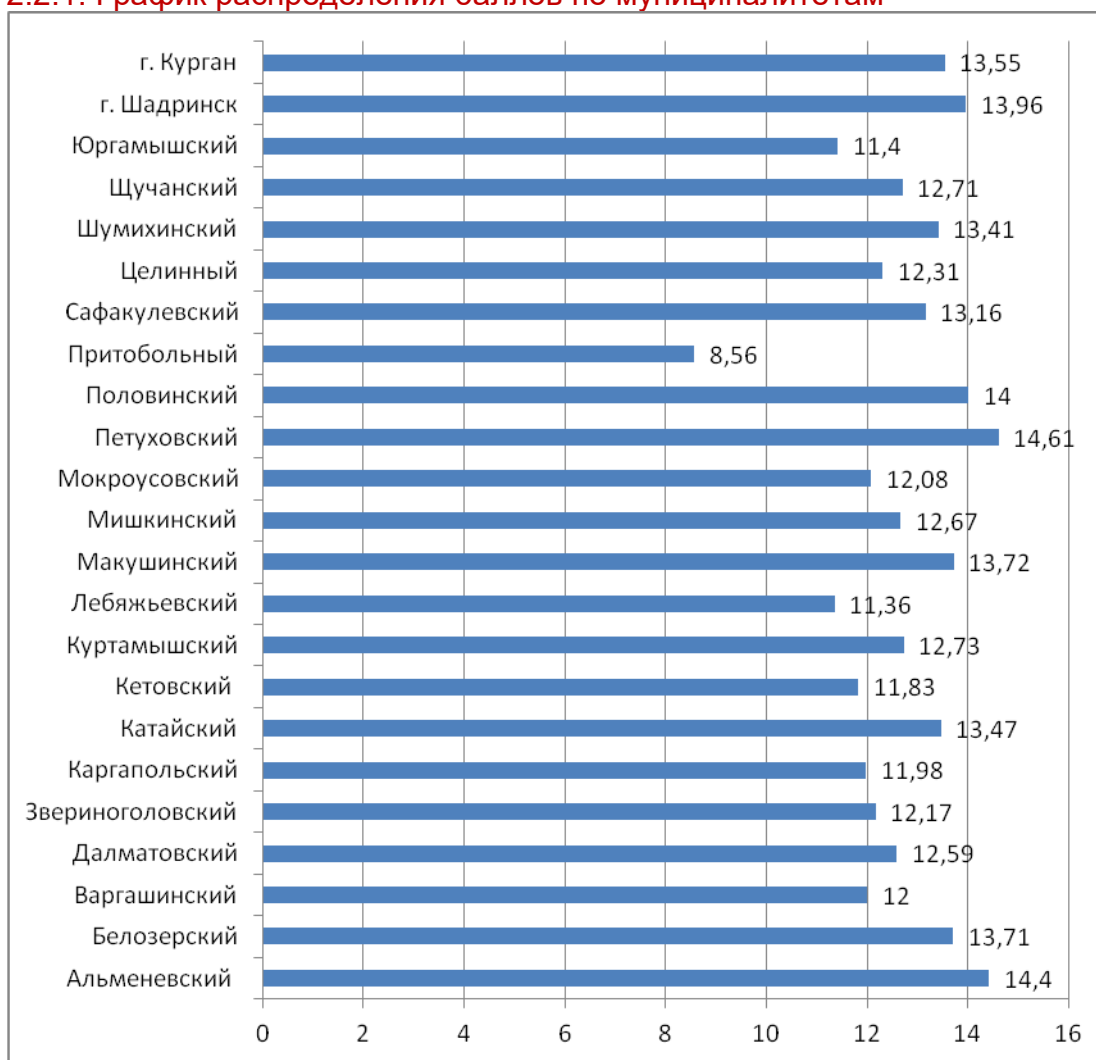
2.1. Результаты на уровне региона

Участников	Максимальный балл КИМ	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
1196	20	12,96	64,81	20	1,67

2.2. Результаты в разрезе муниципалитетов

Муниципалитет (район/город)	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Альменевский	5	14,4	72,00	0	0
Белозерский	7	13,71	68,57	0	0
Варгашинский	2	12	60,00	0	0
Далматовский	133	12,59	67,97	2	1,50
Звериноголовский	6	12,17	60,83	1	16,67
Каргапольский	49	11,98	59,90	0	0
Катайский	53	13,47	67,36	1	1,89
Кетовский	72	11,83	59,17	3	4,17
Куртамышский	71	12,73	63,66	2	2,82
Лебяжьеvский	56	11,36	56,79	1	1,79
Макушинский	57	13,72	68,60	0	0
Мишкинский	48	12,67	63,33	0	0
Мокроусовский	51	12,08	60,39	2	3,92
Петуховский	64	14,61	73,05	0	0
Половинский	6	14	70,0	0	0
Притобольный	9	8,56	42,78	2	22,22
Сафакулевский	44	13,16	65,80	0	0
Целинный	29	12,31	61,55	0	0
Шумихинский	56	13,41	67,05	0	0
Щучанский	35	12,71	63,57	1	2,86
Юргамышский	25	11,4	57,00	2	8,00
г. Шадринск	103	13,96	69,81	0	0
г. Курган	215	13,55	67,74	3	1,40

2.2.1. График распределения баллов по муниципалитетам



2.3. Сравнительные данные результатов муниципалитетов с регионом

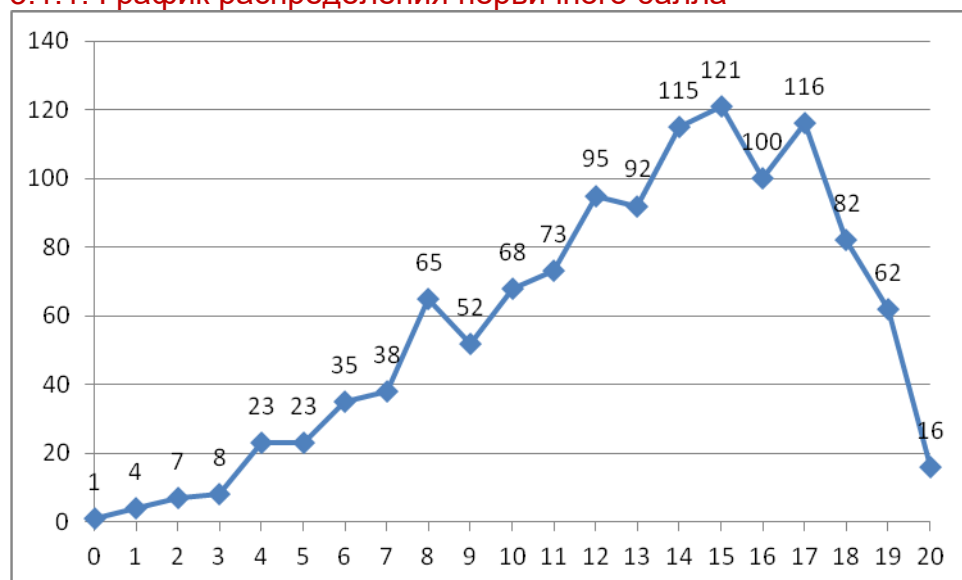
Муниципалитет (район/город)	Средний балл	Средний процент выполнения	Доля участников , не преодолев ших порог	Разница среднего балла муниципалите та в сравнении с регионом	Разница процента выполнения муниципали тета в сравнении с регионом	Разница не преодолевш их порог муниципали тета в сравнении с регионом
Альменевский	14,4	72,00	0	1,44	7,19	-1,67
Белозерский	13,71	68,57	0	0,75	3,76	-1,67
Варгашинский	12	60,00	0	-0,96	-4,81	-1,67
Далматовский	12,59	67,97	1,50	-0,37	-1,84	-0,17
Звериноголовский	12,17	60,83	16,67	-0,80	-3,98	14,99
Каргапольский	11,98	59,90	0	-0,98	-4,91	-1,67
Катайский	13,47	67,36	1,89	0,51	2,55	0,21
Кетовский	11,83	59,17	4,17	-1,13	-5,65	2,49
Куртамышский	12,73	63,66	2,82	-0,23	-1,15	1,14
Лебяжьевский	11,36	56,79	1,79	-1,61	-8,03	0,11
Макушинский	13,72	68,60	0	0,76	3,78	-1,67
Мишкинский	12,67	63,33	0	-0,30	-1,48	-1,67
Мокроусовский	12,08	60,39	3,92	-0,88	-4,42	2,25
Петуховский	14,61	73,05	0	1,65	8,24	-1,67
Половинский	14	70,0	0	1,04	5,19	-1,67
Притобольный	8,56	42,78	22,22	-4,41	-22,03	20,55
Сафакулевский	13,16	65,80	0	0,20	0,98	-1,67
Целинный	12,31	61,55	0	-0,65	-3,26	-1,67
Шумихинский	13,41	67,05	0	0,45	2,24	-1,67
Щучанский	12,71	63,57	2,86	-0,25	-1,24	1,18
Юргамышский	11,4	57,00	8,00	-1,56	-7,81	6,33
г. Шадринск	13,96	69,81	0	1,00	4,99	-1,97
г. Курган	13,55	67,74	1,40	0,59	2,93	-0,28

3. Распределение результатов

3.1. Распределение первичного балла

Балл	Количество	Доля
0	1	0,08
1	4	0,33
2	7	0,59
3	8	0,67
4	23	1,92
5	23	1,92
6	35	2,93
7	38	3,18
8	65	5,43
9	52	4,35
10	68	5,69
11	73	6,10
12	95	7,94
13	92	7,69
14	115	9,62
15	121	10,12
16	100	8,36
17	116	9,70
18	82	6,86
19	62	5,18
20	16	1,34

3.1.1. График распределения первичного балла



3.2. Распределение результатов в зависимости от варианта

Вариант	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Вариант 1	608	12,63	63,17	12	1,97
Вариант 2	588	13,30	66,51	8	1,36

4. Распределение результатов по видам заданий

4.1. Процент выполнения заданий в зависимости от уровня сложности

Уровень сложности задания	Доля выполнения
Базовый	64,81

4.2. Результаты выполнения работы в разрезе контролируемых элементов содержания

Кодификатор элементов содержания по математике (далее - КЭС) составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников основной школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»). КЭС является систематизированным перечнем проверяемых элементов содержания, в котором каждому разделу соответствует определённый код.

Код раздела КЭС	Контролируемый раздел содержания	Доля выполнения
1	Числа и вычисления	66,71
2	Алгебраические выражения	70,01
3	Уравнения и неравенства	47,07
4	Числовые последовательности	32,44
5	Функции	67,56
6	Координаты на прямой и плоскости	66,35
7	Геометрия	63,99
8	Статистика и теория вероятностей	83,72

4.3. Результаты выполнения работы в разрезе проверяемых навыков

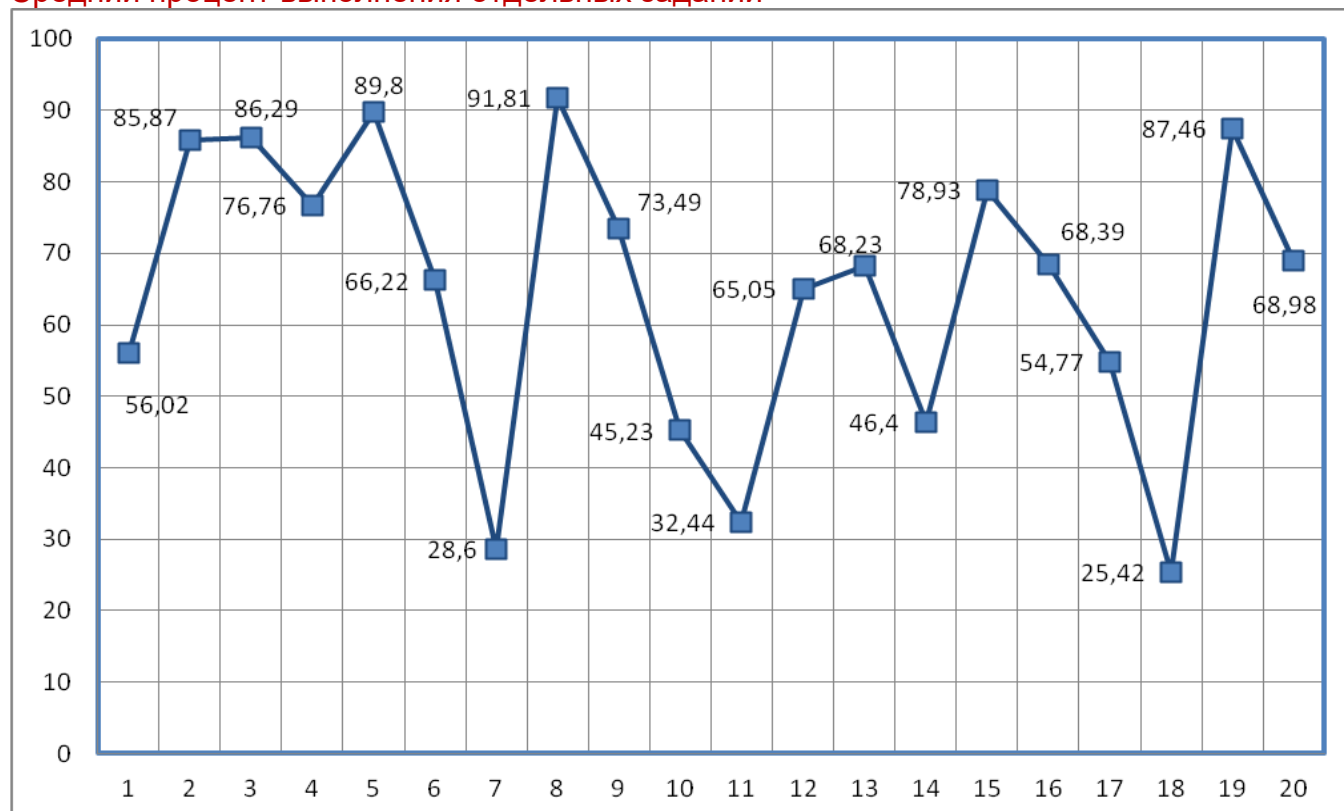
Кодификатор требований к уровню подготовки обучающихся по математике (далее – КТ) составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников основной школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»). КТ является систематизированным перечнем требований к уровню подготовки выпускников, в котором каждому разделу соответствует определённый код.

Код раздела КТ	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Доля выполнения
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	73,02
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	70,90
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	56,31
4	Уметь строить и читать графики функций	38,84
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	59,01
6	Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события	77,80
7	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	73,83
7.8	Оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	68,98

4.4. Доля выполнения отдельных заданий

Номер задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Доля выполнения
1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами; вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой	56,02
2	Анализировать реальные числовые данные, представленные на диаграммах	85,87
3	Сравнивать действительные числа	86,29
4	Применять свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни	76,76
5	Извлекать статистическую информацию, представленную на графиках	89,80
6	Решать квадратные уравнения	66,22
7	Решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами	28,60
8	Анализировать реальные числовые данные, представленные на диаграммах	91,81
9	Находить вероятности случайных событий в простейших случаях	73,49
10	Определять координаты точки плоскости, значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, решать обратную задачу	45,23
11	Решать элементарные задачи, связанные с числовыми последовательностями	32,44
12	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений; находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	65,05
13	Находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	68,23
14	Решать квадратные неравенства с одной переменной, применять графические представления при решении неравенств	46,40
15	Распознавать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение, решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	78,93
16	Распознавать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение, решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	68,39
17	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	54,77
18	Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	25,42
19	Распознавать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение, решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	87,46
20	Оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	68,98

Средний процент выполнения отдельных заданий

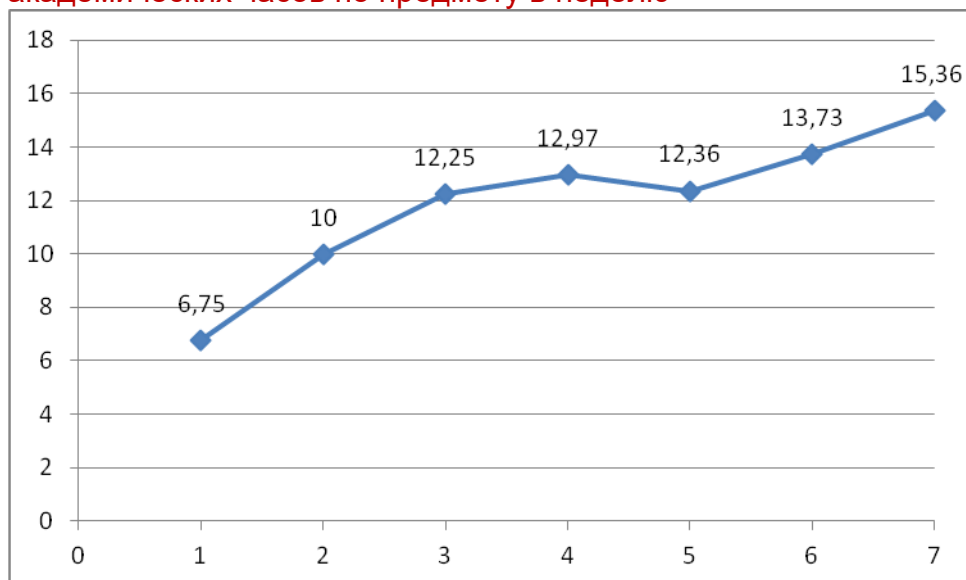


5. Распределение результатов в зависимости от вида преподавания

5.1. Распределение результатов в зависимости от количества академических часов по предмету в неделю

Часов в неделю	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
1	4	6,75	33,75	0	0
2	1	10	50,0	0	0
3	4	12,25	61,25	0	0
4	464	12,97	64,83	9	1,95
5	399	12,36	61,80	11	2,76
6	315	13,73	68,67	0	0
7	11	15,36	76,82	0	0

5.1.1. График распределения результатов в зависимости от количества академических часов по предмету в неделю



5.2. Распределение результатов в зависимости от предметов углубленного изучения

Предмет углубленного изучения	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Русский язык	79	11,41	57,03	1	1,27
Литература	24	11,17	55,83	0	0
Математика	251	13,53	67,63	0	0
История	153	13,13	65,65	2	1,31
Обществознание	231	13,14	65,69	2	0,87
География	9	9,56	47,78	0	0
Физика	112	14,22	71,12	0	0
Биология	88	13,41	67,05	2	2,27
Химия	56	12,80	64,02	0	0

5.3. Распределение результатов в зависимости от языка преподавания

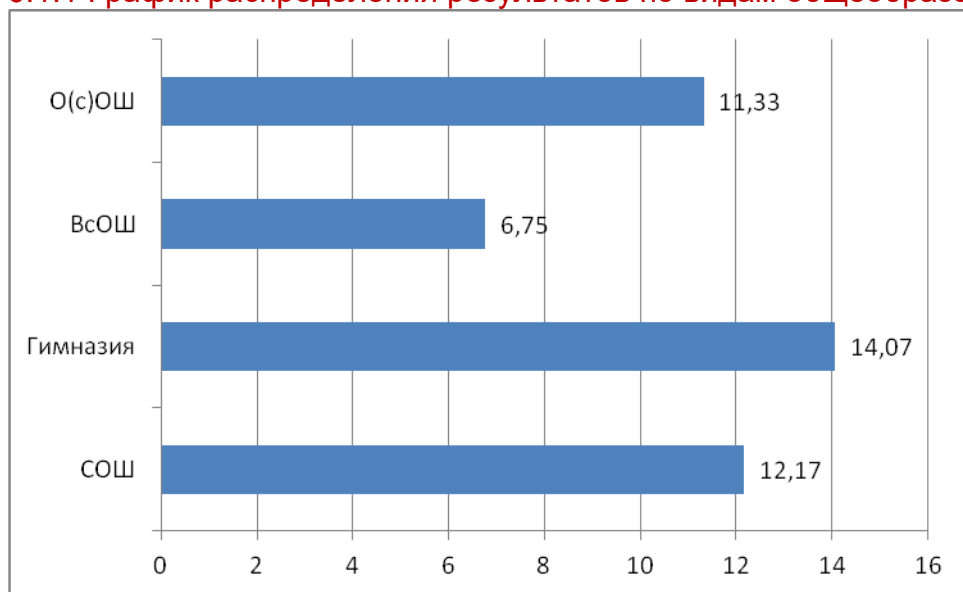
Язык преподавания	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Русский язык	1196	12,96	64,81	20	1,67

6. Распределение результатов в зависимости от вида общеобразовательных организаций

6.1. Распределение результатов по видам общеобразовательных организаций

Вид общеобразовательной организации	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
СОШ	1131	12,17	60,83	20	1,77
Гимназия	43	14,07	70,35	0	0
ВсОШ	4	6,75	33,75	0	0
О(с)ОШ	18	11,33	56,67	0	0

6.1.1 График распределения результатов по видам общеобразовательных организаций



6.2. Распределение результатов в зависимости от вида населенного пункта

Вид населенного пункта	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Городской округ	318	13,68	68,41	3	0,94
Муниципальный район	878	12,70	63,51	17	1,94

7. Распределение результатов в контексте педагогического состава

7.1. Распределение результатов в разрезе категорий

Категория	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Нет категории	131	12,50	62,48	5	3,82
Высшая категория	598	13,59	67,93	2	0,34
Первая категория	471	12,32	61,60	13	2,76
Соответствует занимаемой должности	2	10	50,0	0	0

7.1.1. График распределения результатов в разрезе категорий



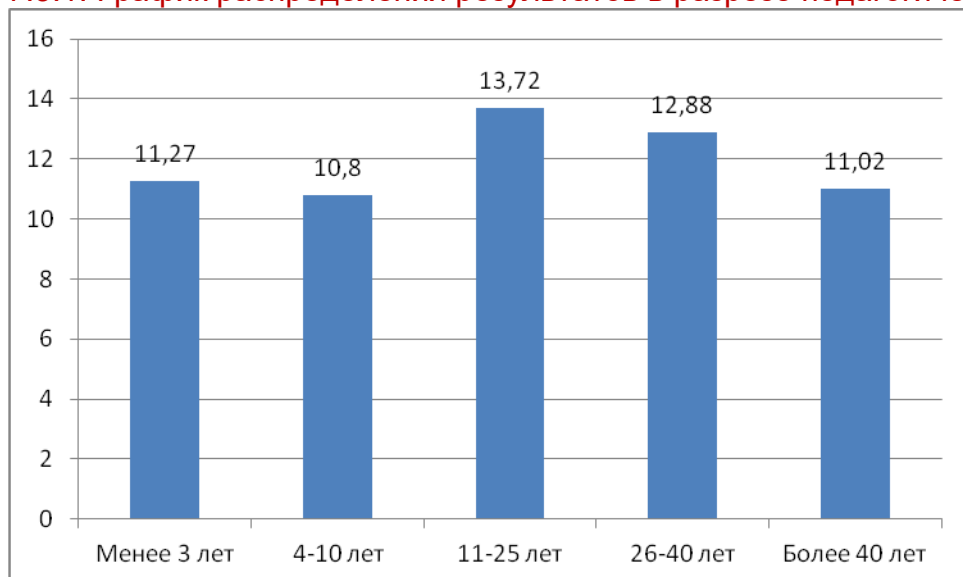
7.2. Распределение результатов в разрезе учёных степеней

Ученая степень	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Без степени	1196	12,96	64,81	20	1,67

7.3. Распределение результатов в разрезе педагогического стажа

Возраст педагогического состава	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
Менее 3 лет	26	11,27	56,35	2	7,69
4-10 лет	90	10,08	54,00	6	6,67
11-25 лет	481	13,72	68,60	5	1,01
26-40 лет	558	12,88	64,40	5	0,90
Более 40 лет	41	11,02	55,12	2	4,88

7.3.1. График распределения результатов в разрезе педагогического стажа



7.4. Распределение результатов в разрезе возраста педагогического состава

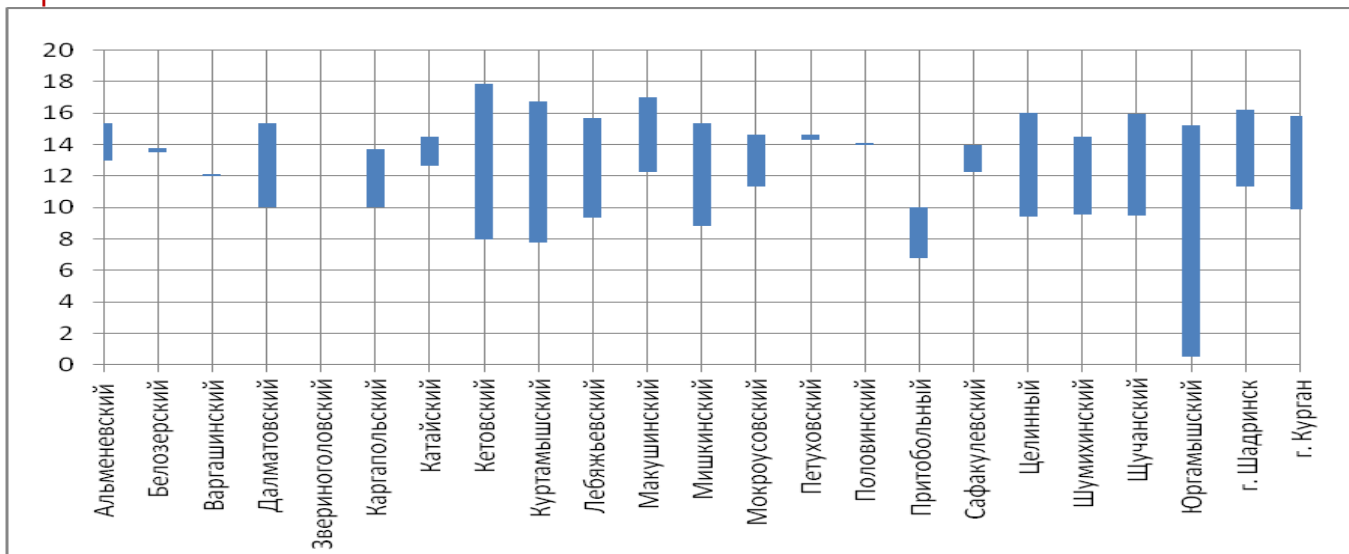
Возраст педагогического состава	Участников	Средний балл	Средний процент выполнения	Количество участников, не преодолевших порог	Доля участников, не преодолевших порог
25-29 лет	32	11,78	58,91	2	6,25
30-39 лет	178	12,23	61,15	7	3,93
40-49 лет	360	13,74	68,71	4	1,11
50-59 лет	536	12,90	64,50	5	0,93
Более 59 лет	90	12,09	60,44	2	2,22

8. Доступность образования

8.1. Распределение доступности образования по муниципальным образованиям

Муниципалитет (район/город)	Минимальный средний балл в ОО	Максимальный средний балл в ОО
Альменевский	13	15,33
Белозерский	13,5	13,8
Варгашинский	12	12
Далматовский	10,04	15,36
Звериноголовский	12,17	12,17
Каргапольский	10	13,73
Катайский	12,67	14,5
Кетовский	8	17,86
Куртамышский	7,8	16,75
Лебяжьевский	9,34	15,67
Макушинский	12,25	17
Мишкинский	8,83	15,33
Мокроусовский	11,34	14,64
Петуховский	14,33	14,65
Половинский	14	14
Притобольный	6,75	10
Сафакулевский	12,25	14
Целинный	9,4	16
Шумихинский	9,56	14,5
Щучанский	9,5	15,92
Юргамышский	0,5	15,2
г. Шадринск	11,33	16,19
г. Курган	9,9	15,8

8.2. График распределение доступности образования по муниципальным образованиям



**Методические рекомендации для учителей,
подготовленные на основе анализа выполнения заданий диагностической работы**

Наиболее высокие результаты получены при выполнении следующих заданий: практико-ориентированные задания на чтение диаграмм и графиков (задания 2, 5, 8); сравнение чисел (задание 3); решение планиметрических задач на клетчатой бумаге на нахождение площади геометрической фигуры (задание 19). Эти задания выполняют от 86 до 92 процентов обучающихся.

От 65 до 79 процентов обучающихся справляются с заданиями: на применение свойств арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни (задание 4); решение квадратных уравнений (задание 6); нахождение вероятности случайных событий в простейших случаях (задание 9); выполнение тождественных преобразований рациональных выражений; нахождение значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования (задания 12, 13); распознавание геометрических фигур на плоскости и нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) (задания 15, 16); оценивание логическую правильность рассуждений, распознавание ошибочных заключений (задание 20). Резерв для повышения результата есть – его следует искать в группах слабо подготовленных обучающихся.

Низкие результаты (45 – 55 процентов справившихся) получены по заданиям: на выполнение, сочетая устные и письменные приёмы, арифметических действий с рациональными числами; вычисление значений числовых выражений; переход от одной формы записи чисел к другой (задание 1); определение координаты точки плоскости, значения функции по значению аргумента при различных способах задания функции, решение обратной задачи (задание 10); решение квадратного неравенства с одной переменной, применение графических представлений при решении неравенств (задание 14); решение планиметрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) (задание 17).

С заданиями на решение текстовых задач, включая задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами (задание 7); решение элементарных задачи, связанные с числовыми последовательностями (задание 11); на оставление буквенных выражений и формул по условиям задач, решение планиметрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) (задание 18) справились только от 25 до 33 процентов обучающихся.

Рассмотрим подробнее результаты выполнения заданий КИМ участниками с разным уровнем подготовки. Для этого выделим 4 группы в диапазонах набранных баллов.

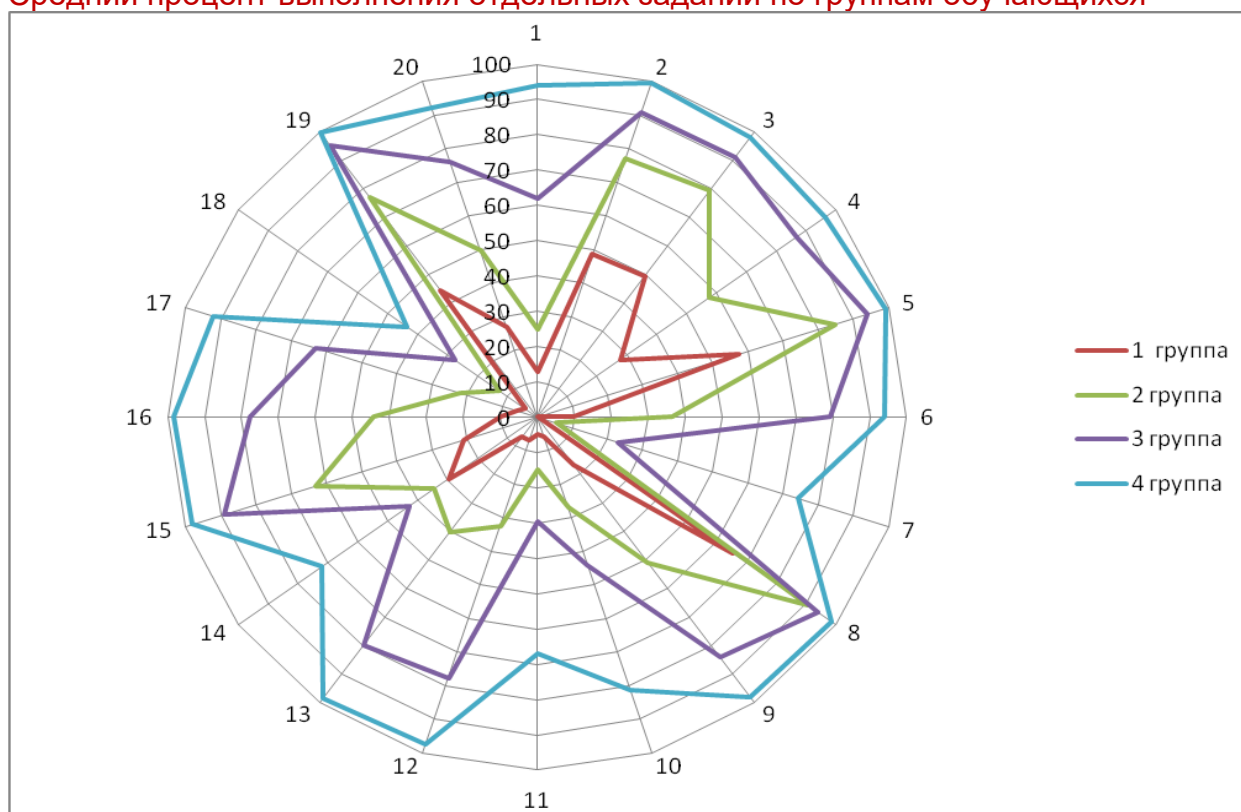
Номер группы	Диапазон баллов	Количество участников	Доля
1	0-6	101	8,44
2	7-11	296	24,75
3	12-16	523	43,73
4	17-20	276	23,08
ИТОГО		1196	100

Распределение выполнения отдельных заданий обучающимися с разным уровнем подготовки

Результаты диагностической работы, представленные по группам, позволяют судить о сложности заданий для экзаменуемых с тем или иным уровнем математической подготовки.

Номер задания	Результаты успешного выполнения отдельных заданий обучающимися с разным уровнем подготовки (чел./доля в %)				Доля выполнения
	1 (0-6 б.)	2 (7-11 б.)	3 (12-16.)	4 (17-20 б.)	
1	13	74	324	259	670
	12,87	25	61,95	93,84	56,02
2	49	228	475	275	1027
	48,51	77,03	90,82	99,64	85,87
3	50	235	476	271	1032
	49,51	79,39	91,01	98,19	86,29
4	28	170	454	266	918
	27,72	57,43	86,81	96,38	76,76
5	58	251	492	274	1075
	57,43	84,80	94,07	99,28	89,80
6	10	108	415	259	792
	9,90	36,49	79,35	93,84	66,22
7	0	16	121	205	324
	0	5,40	23,14	74,28	28,60
8	66	268	492	272	1098
	65,35	90,54	94,07	98,55	91,81
9	17	151	440	271	879
	16,83	51,01	84,13	98,18	73,49
10	6	80	231	224	541
	5,94	27,03	44,17	81,16	45,23
11	5	44	154	185	388
	5,00	14,87	29,45	67,03	32,44
12	7	96	406	269	778
	6,93	32,43	77,63	97,46	65,05
13	7	119	418	272	816
	6,93	40,20	79,92	98,55	68,23
14	30	102	224	199	555
	29,70	34,46	42,83	72,10	46,40
15	21	187	465	271	944
	20,79	63,18	88,91	98,19	78,93
16	10	131	406	271	818
	9,90	44,26	77,63	98,19	68,39
17	6	65	330	254	655
	5,94	22,00	63,10	92,03	54,77
18	4	37	143	120	304
	4,00	12,5	27,34	43,48	25,42
19	45	228	498	275	1046
	44,55	77,03	95,22	99,64	87,46
20	27	147	397	254	825
	26,73	49,66	75,91	92,03	68,98
Средний балл	4,54	9,25	14,11	17,92	11,96
Процент выполнения	8,44	46,23	70,01	89,60	64,81

Средний процент выполнения отдельных заданий по группам обучающихся



Для анализа усвоения содержания воспользуемся радиальной диаграммой, на которой по окружности даны номера заданий КИМ, а по радиусу – проценты правильных ответов. Особенностью является то, что площадь, охваченная кривой на диаграмме успешности, задает в условном выражении долю знаний, усвоенных данной группой учащихся. Синхронность хода кривых отражает: во-первых, объективную сложность заданий; во-вторых, структуру уровней трудности заданий для разных групп.

Задание считается сложным для какой-то группы учащихся, когда его выполнение составляет менее 25%. Обучающимся может быть неизвестно предметное содержание: требуемая для выполнения тема не пройдена, не усвоена в надлежащем объёме, не достигнут требуемый уровень извлечения и переработки информации. Для очень простых заданий процент выполнения составляет более 75%.

Для данной диагностической работы можно условно выделить 4 уровня выполнения заданий: недостаточный, пониженный, базовый и базовый «+».

Распределение заданий по уровням выполнения в группах

	Уровни выполнения заданий			
	Недостаточный (менее 30%)	Пониженный (30%-49%)	Базовый (50%-75%)	Базовый «+» (более 75%)
1 группа	1, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20	2, 3, 19	5, 8	
2 группа	1, 7, 10, 11, 17, 18	6, 12, 13, 14, 16, 20	2, 4, 9, 15	3, 5, 8, 19
3 группа	7, 11, 18	10, 14,	1, 17, 20	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 19,
4 группа		18	7, 11, 14,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20

Примеры заданий диагностической работы 29.01.2019, статистические данные и методические рекомендации для учителей по подготовке обучающихся к единому государственному экзамену по математике на базовом уровне (далее – ЕГЭ).

Краткий анализ выполнения заданий диагностической работы.

Модуль «Алгебра»

1.	Найти значение выражения $(\frac{7}{25} + \frac{7}{33}) : \frac{14}{33}$					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	56,02	1	2	3	4
			101	296	523	276
12,87	25	61,95	93,84			

Необходимо продолжить отработку с учащимися 1 и 2 групп как действий с десятичными дробями, так - и особенно! - действий с обыкновенными дробями и комбинациями десятичных и обыкновенных дробей.

2.	<p>На диаграммах показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Сибирского федеральных округов. Определите по диаграммам, в каких округах доля земель сельскохозяйственного назначения превышает 50%.</p> <p>Уральский ФО Приволжский ФО Южный ФО Сибирский ФО</p> <p> Земли лесного фонда Земли сельскохозяйственного назначения Земли запаса Прочие земли* </p> <p>*Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов</p> <p>1) Уральский ФО 2) Приволжский ФО 3) Южный ФО 4) Сибирский ФО</p> <p>В ответ запишите номера выбранных вариантов ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.</p>					
	1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся		
1196	85,87	1	2	3	4	
		48,51	77,03	90,82	99,64	

Трудности в выполнении задания 2 возникли у более 50% и около 25% обучающихся 1 и 2 групп. Обучающиеся 3 и 4 группы допускали случайные ошибки.

3.	Между какими целыми числами заключено число $\frac{130}{11}$? В ответе укажите номер правильного варианта. 1) 10 и 11 2) 11 и 12 3) 12 и 13 4) 13 и 14					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	86,29	1	2	3	4
			101	296	523	276
			49,51	79,39	91,01	98,19

Не справились с заданием 3 более половины обучающихся из 1 группы и пятая часть группы 2.

4.	Найдите значение выражения $\frac{(2\sqrt{6})^2}{36}$. В ответе укажите номер правильного варианта. 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) 2 4) 4					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	76,76	1	2	3	4
			101	296	523	276
			27,72	57,43	86,81	96,38

Обучающиеся 1 группы испытывают наибольшие затруднения при выполнении задания 4. Большинство из них не освоили материал по преобразованию степеней и иррациональностей.

5.	На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику наибольшую температуру воздуха 28 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.					
<p>00:00 06:00 12:00 18:00 00:00 06:00 12:00 18:00 00:00 06:00 12:00 18:00 00:00</p> <p>28 мая 29 мая 30 мая</p>						
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	89,90	1	2	3	4
			101	296	523	276
			57,43	84,80	94,07	99,28

При выполнении такого типа заданий 5 ошибочные ответы обычно обусловлены невнимательностью: перепутаны наибольшее и наименьшее значения, вместо температуры в ответе указано время и т. п.

6.	Решите уравнение $5x^2 - 12x + 7 = 0$. Если уравнение содержит более одного корня, то в ответе запишите больший из корней.					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	66,22	1	2	3	4
			101	296	523	276
9,90	36,39	79,35	93,84			

Почти все обучающиеся 1 группы и более половины 2 группы не смогли выполнить задание 6. В справочные материалы включены формулы для нахождения корней квадратного уравнения, таблица квадратов чисел.

7.	Перед представлением в цирк для продажи было заготовлено некоторое количество воздушных шариков. Перед началом представления было продано $\frac{3}{7}$ всех воздушных шариков, а в антракте – ещё 30 штук. После этого осталась треть всех шариков. Сколько шариков было первоначально?					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	28,60	1	2	3	4
			101	296	523	276
0	5,4	23,14	74,28			

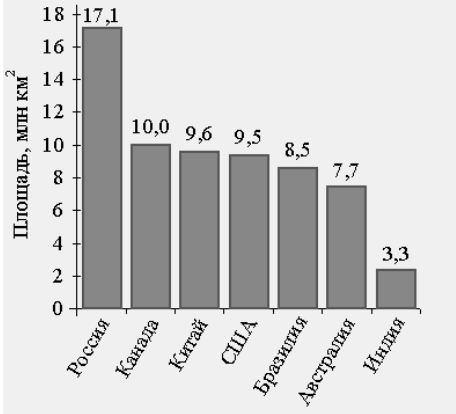
Умение решать текстовые задачи, является одним из основных показателей уровня математического развития, глубины освоения учебного материала. Судя по низким результатам (более 25% обучающихся 4 группы не справились с заданием 7), можно сделать вывод, большинство учащихся не в полной мере овладели техникой решения текстовых задач и не умеют за их часто нетрадиционной формулировкой увидеть типовые задания, которые возможно были достаточно хорошо отработаны на уроках.

Основные причины, вызывающие у обучающихся затруднения при поиске решения:

- неумение выделить величины, о которых идет речь в задаче;
- неумение установить функциональную зависимость в математических символах;
- неумение выразить эту зависимость в математических символах;
- слабые навыки схематической и символической записи условия, способствующей анализу задачи, выражению зависимостей между величинами, входящими в задачу.

Использование алгоритмов, таблиц, рисунков, общих приемов дает возможность ликвидировать у большей части учащихся страх перед текстовой задачей, научить распознавать типы задач и правильно выбирать прием решения.

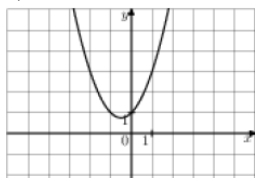
Педагогами и методистами признано, что решение задач является важнейшим средством формирования у школьников системы основных математических знаний, умений и навыков, ведущей формой деятельности учащихся в процессе изучения математики, одним из основных средств их математического развития. Полный минимум знаний, необходимых для решения всех типов текстовых задач, формируется в течение первых девяти лет обучения в школе. В 10-11 классах необходимо ввести элективный курс «Решение текстовых задач. Подготовка к ЕГЭ», направленный на систематизацию, обобщение и углубление имеющихся знаний по решению текстовых задач. В планировании текущего и итогового повторения курса математики предусмотреть модуль «Решение текстовых задач».

8.	<p>На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.</p>  <p>Какие из следующих утверждений верны?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Алжир входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира. 2) Площадь территории Бразилии составляет 8,7 млн км². 3) Площадь территории Канады больше площади территории Австралии. 4) Площадь территории Австралии больше площади территории Индии на 4,4 млн. км². <p>В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.</p>					
	1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся		
	1196	91,81	1	2	3	4
			101	296	523	276
			65,35	90,54	94,07	98,55

Задание 8 оказалось самым успешно решаемым: более 90% обучающихся 2, 3, 4 групп получили правильный ответ.

9.	<p>В среднем из 100 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.</p>					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	73,49	1	2	3	4
			101	296	523	276
			16,83	51,01	84,13	98,18

Наибольшие затруднения при выполнении задания 9 испытывают обучающиеся 1 и 2 групп. Обучающиеся неверно строят математическую модель, допускают вычислительные ошибки.

10.	<p>Найдите значение c по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображенному на рисунке.</p> 					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	45,23	1	2	3	4
			101	296	523	276
			5,94	27,03	44,17	81,16

В задании 10 формула функции дана с опечаткой ($y = ax^2 + bx + cx$).

Высокий процент выполнения в группе 4 можно объяснить тем, что обучающиеся знакомы с этим типом заданий.

11.	Последовательность задана формулой $\frac{60}{n+1}$, где $n \in N$. Сколько членов в этой последовательности больше 7?					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	32,44	1	2	3	4
			101	296	523	276
5,00	14,87	29,45	67,03			

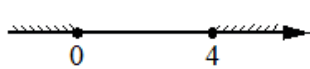
Почти 70% всех обучающихся не справились с заданием 11: тема не усвоена в надлежащем объёме.

12.	Найдите значение выражения $\frac{c^2 + ac}{a^2} : \frac{c+a}{a}$ при $a=5$, $c=28$.					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	65,05	1	2	3	4
			101	296	523	276
6,93	32,43	77,63	97,46			

Низкие результаты обученности при выполнении задания 12 показали обучающиеся 1 и 2 групп. Не сформированы умения выполнять действия с рациональными дробями.


13.	Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 \cdot d_2 \cdot \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2 , если $d_1=16$, $\sin \alpha=1$, а $S=40$.					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	68,23	1	2	3	4
			101	296	523	276
6,93	40,20	79,92	98,55			

Не все обучающиеся 1 и 2 групп готовы к содержательной работе с формулами, и это следует обязательно учесть при планировании работы с заданиями, подобными 13, в частности при подготовке к экзамену.

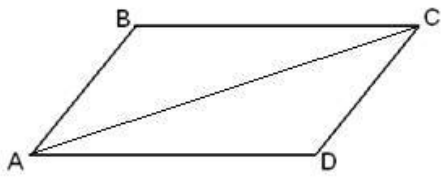
14.	Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке. 					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	46,40	1	2	3	4
			101	296	523	276
29,70	34,46	42,83	72,10			

Наибольшие затруднения при выполнении задания 14 испытывают обучающиеся 1, 2, 3 групп и почти 30% группы 4. Учащиеся не знают или до конца не осознают методы решения квадратных неравенств.

Модуль «Геометрия»

15.	Найдите угол, который образуют минутная и часовая стрелки часов в 16:00. Ответ дайте в градусах.					
						
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	78,93	1	2	3	4
			101	296	523	276
			20,79	63,18	88,91	98,19

Затруднения в выполнении задания 15 испытывают обучающиеся 1 группы.

16.	Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы 15° и 37° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.					
						
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	68,39	1	2	3	4
			101	296	523	276
			9,90	44,26	77,63	92,19

Имеются пробелы в геометрической подготовке у обучающихся 1 и 2 групп.

17.	Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 36.					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	54,77	1	2	3	4
			101	296	523	276
			5,94	22,00	63,10	92,03

С заданием 17 справились только наиболее подготовленные обучающиеся (4 группа).

18.	Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 14 и 6.					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	25,42	1	2	3	4
			101	296	523	276
			4	12,5	27,34	43,48

Низкий результат выполнения задания 18 показали все группы обучающихся. В справочных материалах формула для вычисления площади ромба по его диагоналям

отсутствовала. Обучающиеся не воспользовались «подсказкой», которая содержится в условии задания 13.

19.	На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите её площадь.					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	87,46	1	2	3	4
			101	296	523	276
			44,55	77,03	95,22	99,64

Вероятнее всего отсутствие самоконтроля привело к случайным ошибкам (около 15% от всех обучающихся) при выполнении задания 19.

20.	Какое из следующих утверждений верно? 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым. 2) Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то этот параллелограмм является ромбом. 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания. В ответ запишите номер выбранного утверждения.					
1 балл	Количество участников	% выполнения	% выполнения по группам учащихся			
	1196	68,98	1	2	3	4
			101	296	523	276
			26,73	49,66	75,91	92,03

В большинстве случаев правильный ответ на вопрос задания 20 связан со знанием простейших геометрических фактов и утверждений. С обучающимися 1, 2 групп, а также и 3 группы (25% не справились с заданием) необходимо организовать экспресс-повторение большинства определений и теорем школьного курса планиметрии с целью устранения имеющихся пробелов в знаниях.

ЕГЭ по математике проводится на двух уровнях с 2015 года. Каждый вариант базового экзамена (2001-2019 г.г.) содержит 20 заданий с кратким ответом. Из них 13 относятся к содержанию курса математики основной школы; это примерно те же задания, которые выносились на основной экзамен.

Выпускники, сдающие ЕГЭ по математике базового уровня, имеют различные уровни математической подготовки: среди них есть как те, кому математика даётся с большим трудом, так и те, кто вполне мог бы с успехом продолжить изучение математики на высоком уровне. Известно, что результаты выше у тех обучающихся, кто ставит перед собой возможно сложные, но достижимые цели. Мотивировать ученика, планирующего продолжить изучение математики в высшем учебном заведении и ориентированного поэтому на профильный экзамен, не так сложно. Он также оценит индивидуализированный, ориентированный на его цели подход учителя, помощь в обучении.

Сложно мотивировать того, кто уже принял решение не в пользу математики. Отношение обучающихся к учению связано с сформированностью учебной деятельности. Основные развивающие педагогические задачи, которые могут быть использованы учителем, стремящимся проводить целенаправленную работу по формированию мотивации и умения учиться:

- формировать у школьников умение учиться;
- формировать понимание целей и задач учебной деятельности, их активное принятие для себя, самостоятельную их постановку и формулирование;
- формировать умение выполнять отдельные учебные действия и их последовательность (сначала по инструкции, затем самостоятельно);
- обучать школьников приемам самоконтроля и адекватной самооценки;
- обучать умениям ставить промежуточные цели в своей учебной работе, планировать отдельные учебные действия, их последовательность, преодолевать затруднения при их реализации, рассчитывать свои силы;
- формировать умения осознавать свои мотивы в учебной работе, сознательно их сопоставлять и делать обоснованный выбор.

[Зверева Г. Ю. Развитие у школьников мотивации к учению // Молодой ученый. - 2015. - №22. - С. 787-792. - URL <https://moluch.ru/archive/102/23112/> (дата обращения: 23.04.2019)]

Учителю необходимо внедрить в практику систематическую работу по выявлению и устранению недостатков и пробелов в знаниях обучающихся – как условие повышения качества обучения. Можно использовать не только общепринятые формы, но и создавать, внедрять свои средства контроля, умелое владение которыми предупреждает отставание, обеспечивает активную работу каждого обучающегося. [Рекомендации к устранению пробелов в обучении математике // <https://infourok.ru/rekomendacii-k-ustraneniyu-probelov-v-obuchenii-matematike-354053.html> (дата обращения: 29.03.2019)].

Важное значение имеет информированность ученика относительно того, чему он должен научиться, какие задания должен научиться решать, а какие может научиться решать для того, чтобы получить желаемое количество баллов на экзамене. Если обучающийся фиксирует и отслеживает сам, умеет ли он выполнять требуемое задание или нет, то минимизируется время на выполнение заданий, при этом работа становится более эффективной и рациональной. Отсюда необходимость в открытости предъявляемых требований к результатам обучения, а на этапе подготовки к экзамену – в ориентации на конечный запланированный результат.

Эффективность возрастает в случае самооценивания, поскольку ученик самостоятельно получает информацию о своих результатах, сам её анализирует, делает выводы о своём прогрессе, корректирует цели в случае необходимости. Но для осуществления самооценивания необходимы критерии оценивания работы, которые должны быть у ученика не просто до начала выполнения конкретной работы, но желательно и в самом начале изучения темы.

Полезно также приучать обучающихся к тому, чтобы по итогам изучения каждой темы, на этапе подготовки к тематическому контролю ученик задавался вопросом, все ли знания и навыки из списка обязательных он усвоил, с какими более сложными заданиями может справиться полностью самостоятельно, а с какими – при условии получения определенной помощи.

При решении задач эффективным приёмом является использование примеров и образцов. Скажем, ученик получает задачу и готовое решение, которое он должен разобрать самостоятельно. Решение может быть дополнено советами, комментариями трудных или «опасных» моментов, другими способами решения и т.п.

Важно при обучении и подготовке к экзамену понимать те трудности, с которыми столкнутся обучающиеся, и работать дифференцированно, то есть с каждой группой

учащихся отдельно. Задания по сложности должны быть адекватными для конкретной группы, то есть у учеников должен быть шанс и когнитивный ресурс выполнить задание, прибегнув к помощи учителя, одноклассников, справочников и прочих источников дополнительной информации.

Учителями математики в связи с ЕГЭ уже накоплен значительный положительный опыт, который целесообразно активно использовать. Материалы, содержащие описание учительских практик, педагогического и методического опыта, можно найти в сети Интернет. [Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по математике И. В. Яценко, Л. О. Рослова, И. Р. Высоцкий, А. В. Семенов – URL http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1535625213/matematika_2018.pdf (дата обращения: 29.03.2019)].

Кулешова Ольга Тихоновна,
старший преподаватель кафедры естественно-
математического образования ГАОУ ДПО ИРОСТ

Апрель, 2019 год

