

*Баган М. Н.,
методист ООКО МБУ ДПО ЦРО
Морозова Е.В.,
руководитель ГМО учителей математики*

Информационная справка

по результатам выполнения диагностической работы по математике
в форме пробного экзамена обучающимися 11-х классов
общеобразовательных организаций города Челябинска
(5 марта 2021 г.)

В соответствии с Регламентом проведения мониторинговых исследований в системе общего образования города Челябинска в 2020/2021 учебном году, в целях отработки процедур организации и проведения государственной итоговой аттестации выпускников 11-х классов в 2021 году, на основании приказов Комитета по делам образования города Челябинска от 08.02.2021 г. № 180-у «Об организации и проведении пробных экзаменов в 2021 году на территории города Челябинска» и от 24.02.2021 г. № 284-у «О внесении изменений в приказ Комитета по делам образования от 08.02.2021 № 180-у «Об организации и проведении пробных экзаменов в 2021 году на территории города Челябинска» 5 марта 2021 года был проведен пробный экзамен по математике (профиль) на базе ООО для обучающихся 11-х классов муниципальных общеобразовательных организаций города Челябинска.

Цели работы:

- объективная оценка качества подготовки обучающихся, освоивших образовательные программы среднего общего образования, с использованием заданий стандартизированной формы (контрольных измерительных материалов);
- формирование представления обучающихся о структуре КИМ, форме и уровне сложности, о требованиях к записи развернутого ответа.

Содержание диагностической работы определено на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по математике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 года № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Диагностическая работа (профильный уровень) состояла из двух частей, которые различались по содержанию, сложности и количеству заданий:

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

– часть 2 содержала 4 задания (задания 9–12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби и 7 заданий (задания 13–19) с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

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

Посредством заданий части 2 осуществлялась проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

По уровню сложности задания распределялись следующим образом: задания 1–8 имели базовый уровень; задания 9–17 – повышенный уровень; задания 18 и 19 относились к высокому уровню сложности.

Задания части 1 проверяли следующий учебный материал:

1. Математика, 5–6 классы.
2. Алгебра, 7–9 классы.
3. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы.
4. Теория вероятностей и статистика, 7–11 классы.
5. Геометрия, 7–11 классы.

Задания части 2 проверяли следующий учебный материал:

1. Алгебра, 7–9 классы.
2. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы.
3. Геометрия, 7–11 классы.

Правильное решение каждого из заданий 1–12 оценивалось 1 баллом. Задание считалось выполненным верно, если обучающийся дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Решения заданий с развернутым ответом оценивались от 0 до 4 баллов. Полное правильное решение каждого из заданий 13–15 оценивалось 2 баллами; каждого из заданий 16 и 17 – 3 баллами; каждого из заданий 18 и 19 – 4 баллами.

Проверка выполнения заданий 13–19 проводилась на основе разработанной системы критериев оценивания. Максимальный первичный балл за всю работу составлял 32 балла.

Минимальный порог для достижения обучающимся достаточного уровня освоения учебным материалом составлял в 2020 году 6 баллов. В декабре 2020 года Минпросвещения и Рособрназор объявили о решениях, которые приняты в отношении порядка проведения ЕГЭ в 2021 году. Для получения аттестата о среднем общем образовании выпускникам, которые не планируют поступать в вузы, вместо ЕГЭ нужно будет сдать государственный выпускной экзамен (ГВЭ) по двум предметам – русскому языку и математике.

Согласно приказу Минпросвещения России от 23.09.2020 г. №517 «Об установлении

минимального количества баллов единого государственного экзамена...» для подачи в вуз установлен минимальный тестовый балл по математике равный 39 баллам, что соответствует 8 первичным баллам. В соответствии с внесенными изменениями, в анализе пробного экзамена учтен минимальный порог **в 8 первичных баллов**.

Результаты выполнения диагностической работы по математике (профиль)

Диагностическую работу по математике (профиль) выполняли 2720 обучающихся 11-х классов из 108 общеобразовательных организаций города Челябинска (52,3% от общего числа выпускников).

Распределение учащихся по количеству полученных тестовых баллов в сравнении с результатами пробного ЕГЭ в 2020 году представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты выполнения диагностической работы

Кол-во набранных баллов	Кол-во учащихся (чел.)	Доля учащихся (%) в 2021 году	Доля учащихся (%) в 2020 году
0	29	1,07	0,16
1	19	0,7	0,74
2	47	1,73	1,84
3	125	4,6	4,74
4	195	7,17	7,39
5	186	6,84	7,45
6	407	14,96	11,3
7	309	11,36	10,3
8	282	10,37	9,65
9	207	7,63	9,16
10	199	7,33	7,37
11	143	5,27	5,82
12	94	3,47	5,05
13	98	3,6	4,36
14	82	3	3,46
15	49	1,8	3,3
16	53	1,96	2,77
17	46	1,69	2,4
18	31	1,14	1,63
19	23	0,85	1,14
20	24	0,88	1,02
21	7	0,26	0,57
22	15	0,55	0,53
23	16	0,59	0,33
24	9	0,33	0,04
25	6	0,22	0,12
26	6	0,2	0,2
27	4	0,15	0
28	4	0,15	0
29	3	0,11	0
30	1	0,04	0

Кол-во набранных баллов	Кол-во учащихся (чел.)	Доля учащихся (%) в 2021 году	Доля учащихся (%) в 2020 году
31	1	0,04	0
32	0	0	0
Итого:	2720	100	100

Доля учащихся, не достигших достаточного уровня овладения учебным материалом (выполнили менее 6 заданий), составила 22,11% (601 уч.). В 2020 году доля обучающихся, не достигших достаточного уровня овладения учебным материалов составляла 21,7% (547 человек).

Доля учащихся, выполнивших работу на достаточном уровне (набрали 6 и более баллов) составила 77,89% (2119 уч.), аналогичный показатель в 2020 году составлял 78,3%.

Доля учащихся, не достигших достаточного уровня овладения учебным материалом для поступления в ВУЗ (**выполнили менее 8 заданий**), **составила 48,43%** (1317 уч.).

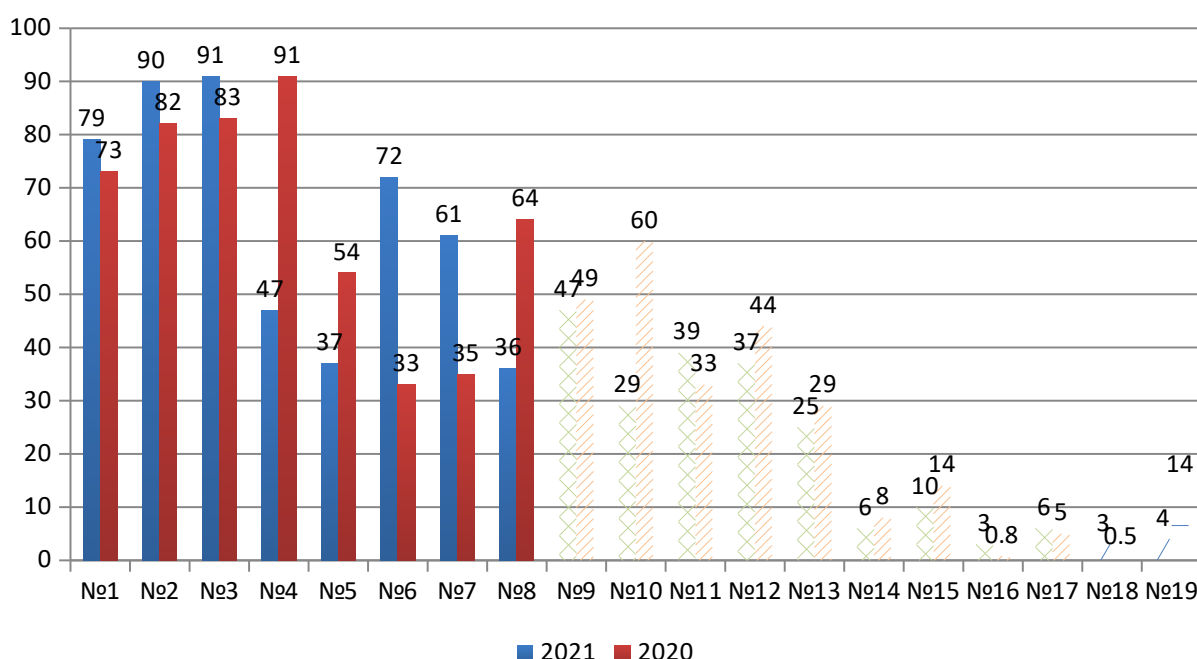
Максимально возможное количество 30-32 балла (100 тестовых баллов) набрали 2 обучающихся: 1 учащийся МАОУ «СОШ № 30 г. Челябинска» набрал 30 баллов и 1 учащийся МАОУ «Лицей 102 г. Челябинска» – 31 балл. В прошлом учебном году максимально возможное количество баллов не набрал ни один учащийся.

Средний балл по городу составил 8,68 (из максимально возможного значения 32 балла), данный показатель на 0,4 балла ниже показателя прошлого учебного года.

На диаграмме 1 представлены результаты выполнения по каждому предложенному заданию за 2021 год в сравнении с результатами пробного ЕГЭ 2020 года.

Диаграмма 1.

Результаты выполнения заданий диагностической работы обучающимися 11-х классов за 2021 и 2020 годы (%)



Содержательный элемент базового уровня сложности считается усвоенным на достаточном уровне учащимися, выполняющими диагностическую работу, если процент выполнения заданий составляет 60%, повышенного уровня сложности – 50% выполнения.

Данные диаграммы 1 свидетельствуют, что только 5 заданий базового уровня сложности из 8 обучающиеся освоили на достаточном уровне, задания №№ 4, 5, 8 – освоены на низком уровне.

В таблице 2 представлены результаты выполнения работы по каждому заданию в разрезе проверяемых элементов содержания.

Таблица 2.

№ п/п	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Выполнили верно (по городу), %
1	Дроби, проценты, рациональные числа	Б	78,75
2	Табличное и графическое представление данных	Б	90,23
3	Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы	Б	90,93
4	Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач	Б	47,08
5	Иррациональные уравнения	Б	37,24
6	Окружность и круг. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника	Б	72,06
7	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	Б	60,84
8	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.	Б	35,89
9	Преобразования тригонометрических выражений	П	46,60
10	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	П	29,34
11	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений. Рациональные уравнения	П	39,03
12	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	П	37,31
13	Тригонометрические уравнения. Логарифмические уравнения.	П	25,22
14	Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.	П	5,70

№ п/п	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Выполнили верно (по городу), %
15	Рациональные неравенства. Показательные неравенства	П	10,42
16	Трапеция. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора	П	3,10
17	Дроби, проценты, рациональные числа. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	П	6,41
18	Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений.	В	2,70
19	Степень с натуральным показателем. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	В	3,74

Таким образом, можно констатировать, что по ряду элементов содержания учебной программы обучающиеся 11-х классов не достигли достаточного уровня освоения учебной программы по математике на профильном уровне.

Отмечаем низкий процент выполнения заданий базового уровня сложности, проверяющих следующие элементы содержания учебной программы по математике:

- Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач (задание № 4) – 47,08% обучающихся справились с данным заданием;
- Иррациональные уравнения (задание № 5) – 37,24% выполнения;
- Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника (задание № 8) – 35,89% обучающихся выполнили задание и набрали 1 балл.

Обращаем внимание на низкий процент выполнения заданий повышенного уровня сложности, проверяющих следующие элементы содержания учебной программы по математике:

- Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений (задание № 10) – 29,34% обучающихся справились с данным заданием;
- Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений. Рациональные уравнения (задание № 11) – 39,03% выполнения;

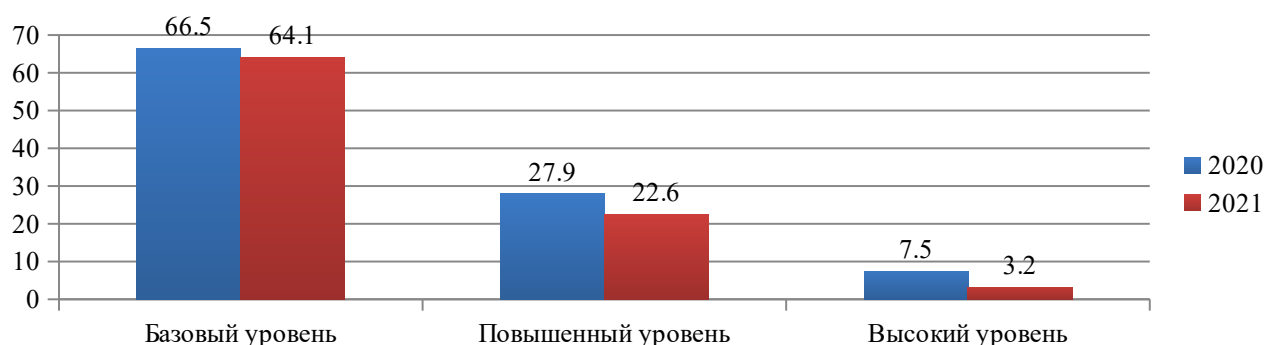
- Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах (задание № 12) – 37,31% обучающихся выполнили задание и набрали 1 балл;
- Тригонометрические уравнения. Логарифмические уравнения (задание № 13) – 25,22% обучающихся справились с данным заданием;
- Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями (задание № 14) – 5,7% выполнения;
- Рациональные неравенства. Показательные неравенства (задание № 15) – 10,42% выполнили задание;
- Трапеция. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора (задание № 16) – 3,1% обучающихся выполнили задание и набрали 1 балл;
- Дроби, проценты, рациональные числа. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений (задание № 17) – 6,41% выполнения.

На диаграмме 2 представлены результаты выполнения диагностической работы по математике в разрезе уровней (базовый, повышенный и высокий уровень заданий):

- первый уровень (задания базового уровня №№ 1-8);
- второй уровень (задания повышенного уровня №№ 9-17);
- третий уровень (задания высокого уровня №№ 18, 19).

Диаграмма 2.

Средний процент выполнения заданий диагностической работы по уровням сложности в сравнении с результатами пробного ЕГЭ в 2020 году (%)



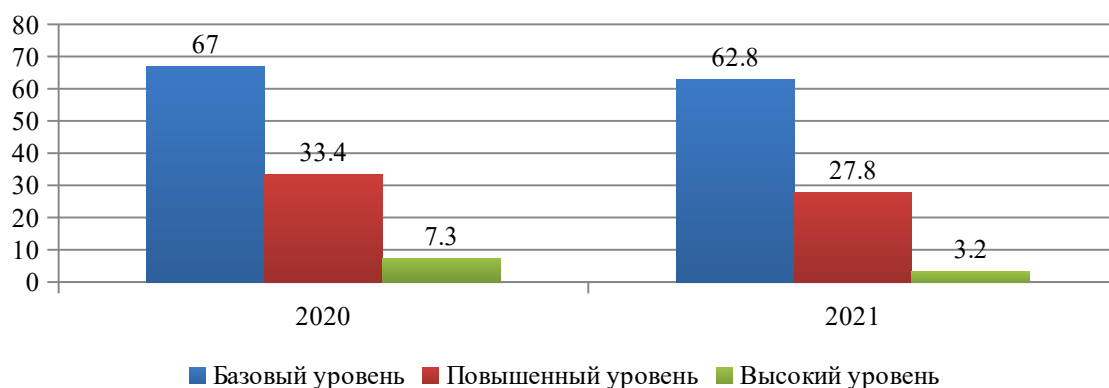
Данные диаграммы 2 подтверждают отрицательную динамику качества выполнения диагностической работы за два учебных года.

На диаграмме 3 представлены результаты диагностической работы по математике (профиль) модуль «Алгебра» по уровням сложности заданий в сравнении с результатами 2020

года.

Диаграмма 3

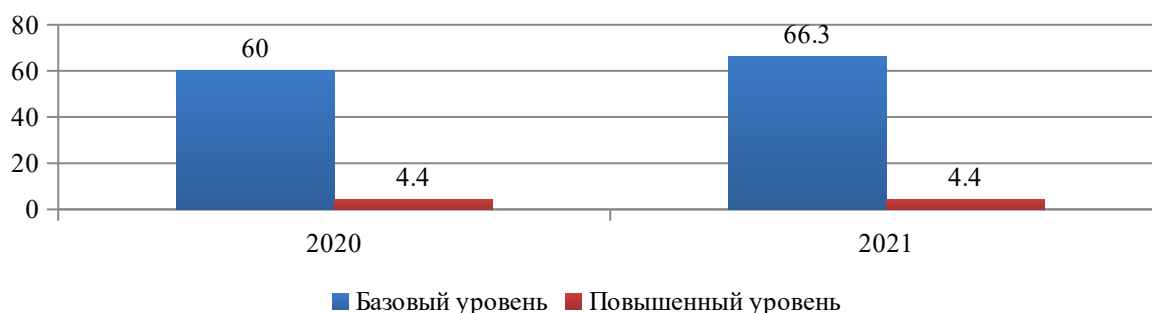
**Результаты выполнения заданий диагностической работы модуль «Алгебра»
по уровням сложности (%) в сравнении с 2020 годом**



На диаграмме 4 представлены результаты диагностической работы по математике модуль «Геометрия» по уровням сложности заданий в сравнении с результатами 2020 года.

Диаграмма 4

**Результаты выполнения заданий диагностической работы модуль «Геометрия»
по уровням сложности (%) в сравнении с 2020 годом**



Данные диаграмм 3 и 4 свидетельствуют о том, что процент выполнения заданий базового уровня сложности по модулю «Алгебра» в 2021 году ниже на 4,2%, а процент выполнения заданий модуля «Геометрия», в сравнении с 2020 годом, повысился на 6,3%. Задания модуля «Алгебра» повышенного и высокого уровня сложности выполняют качественно только 31% обучающихся, что ниже на 9,7%, показателя прошлого года. Задания модуля «Геометрия» повышенного уровня сложности выполняет 4,4% от всех выпускников 11 класса.

В таблице 3 сформированы данные по доле учащихся (в %), набравших за выполнение всей диагностической работы по математике менее 8 баллов, в разрезе каждой образовательной организации, то есть обучающиеся группы риска при поступлении в ВУЗ.

Таблица 3.

Количество учащихся, набравших менее 8 баллов за выполнение диагностической работы, в разрезе ОО (%)

Доля обучающихся, набравших менее 8 баллов за работу	ОО	Кол-во ОО	Доля от всех ООО (%)
0-10%	№ 10	1	1
11-20%	№ 11, 21, 58, 76, 77, 97, 102, 137	8	7
21-30%	№ 1 Гимназия, 14, 67, 75, 81, 80, 100, 148	8	7
31-40%	№ 4, 22, 35, 37, 47, 71, 84, 103, 104, 120, 124, 129, 138, 152, НЬЮТОН	15	13
41-50%	№ 2 ОЦ, 25,30, 55, 63, 86, 88, 89, 99, 108, 118, 131, 144, 150, 153	15	13
51-60%	№ 5 ОЦ, 13,19, 23, 26, 39, 46, 48, 51, 54, 59, 82, 91, 92, 96, 107, 116, 130, 141, 146, 154	21	19
61-70%	№ 5 СОШ, 8, 15, 28, 41, 43, 56, 62, 68, 73, 76 ф, 78, 93, 98, 104 ф, 105, 112, 121, 147	19	17
71-80%	№ 1 ОЦ, 3СОШ, 3 ОЦ, 36, 42, 50, 53, 61, 68, 151, 155	11	10
81-90%	№ 12, 45, 54 ф, 74, 94, 115, 145, ШИ СП	8	7
91-100%	№ 6, 17, 24, 32, 70, 109	6	5
	Всего:	112	100

В таблице 4 представлена информация о количестве выпускников, выполнивших диагностическую работу по математике на высоком уровне (набрали более 12 баллов), в разрезе ООО. Более 12 набранных баллов свидетельствуют о наличии у обучающихся системных знаний, овладении ими комплексными умениями, способностью выполнять творческие задания по профильной математике.

Таблица 4

Доля выпускников, набравших более 12 баллов за диагностическую работу, в разрезе ООО (%)

Доля выпускников, набравших более 12 баллов, в разрезе ООО (%)	Образовательные организации	Кол-во ОО	Доля от всех ООО(%)
0 - 10%	№ 1 ОЦ, 2 ОЦ, 3 СОШ, 4 СОШ, 5 ОЦ, 6, 8, 12, 13, 15, 17, 19, 22, 24, 25, 28, 32, 35, 36, 39, 42, 45, 46, 47, 48, 51, 53, 54, 54ф, 55, 59, 61, 62, 63, 68ф2, 68, 70, 71, 73, 76ф, 78, 81, 86, 91, 92, 94, 96, 104ф, 105, 107, 108, 109, 112, 115, 129, 137, 138, 141, 146, 147, 151, 155, ШИ СП	63	56
11 - 20%	№ 1 Гимназия, 3 ОЦ, 5 СОШ, 26, 41, 50, 56, 67, 74, 75, 82, 88, 89, 93, 98, 99, 100, 102, 116, 118, 120, 121, 130, 131, 144, 145, 152, 153, 154, НЬЮТОН	30	27
21 - 30%	№ 10, 14, 23, 30, 43, 58, 76, 84, 80, 103, 104, 124, 148, 150	14	13
31 - 40%	№ 21, 37	2	2
41 - 50%	№ 77	1	1
51 - 60%	-	0	0
61 – 70%	№ 11	1	1
71 – 93%	№ 97	1	1
	Всего:	112	100

Исходя из полученных результатов диагностической работы в форме пробного экзамена по математике (профиль) и в соответствии с поставленными целями ее проведения, можно сделать следующие выводы:

1. Диагностическую работу по математике выполняли 2720 обучающихся 11-х классов муниципальных общеобразовательных организаций города Челябинска (52,3% от общего числа выпускников).

2. 77,89% (2119 чел.) обучающихся 11-х классов по результатам диагностической работы овладели знаниями и умениями по математике профильного уровня по программе среднего общего образования на достаточном уровне (набрали более 6 баллов).

3. 22,11% (601 чел.) выполнявших работу не справились с работой и набрали менее 6 баллов.

4. 48,43% (1317 уч.) выполнявших работу **набрали менее 8 баллов** (минимальный порог для поступления в ВУЗ).

5. Максимальный балл за выполнение работы (30-32 балла) набрали 2 учащихся: МАОУ «СОШ № 30 г. Челябинска» - 30 баллов, МАОУ «Лицей 102 г. Челябинска» - 31 балл.

6. Средний балл по городу составил 8,68 (из максимально возможного значения 32 балла).

7. Задания базового уровня с низким процентом выполнения:

- Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач (задание № 4) – 47,08% обучающихся справились с данным заданием;

- Иррациональные уравнения (задание № 5) – 37,24% выполнения;

- Окружность, вписанная в треугольник, и окружность описанная около треугольника (задание № 8) – 35,89% обучающихся выполнили задание и набрали 1 балл.

8. Задания повышенного уровня сложности с низким процентом выполнения:

- Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений (задание № 10) – 29,34% обучающихся справились с данным заданием;

- Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений. Рациональные уравнения (задание № 11) – 39,03% выполнения;

- Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах (задание № 12) – 37,31% обучающихся выполнили задание и набрали 1 балл;

- Тригонометрические уравнения. Логарифмические уравнения (задание № 13) – 25,22% обучающихся справились с данным заданием;

- Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями (задание № 14) – 5,7% выполнения;

- Рациональные неравенства. Показательные неравенства (задание № 15) – 10,42% выполнили задание;

- Трапеция. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора (задание № 16) – 3,1% обучающихся выполнили задание и набрали 1 балл;

- Дроби, проценты, рациональные числа. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений (задание № 17) – 6,41% выполнения.

Рекомендации:

1. МБУ ДПО ЦРО:

– довести результаты выполнения пробного экзамена по математике (профиль) в 11-х классах до сведения ООО;

— отделу общего образования совместно с ГМО учителей математики составить план мероприятий по оказанию адресной помощи ООО, в которых велика доля обучающихся, не набравших 8 баллов – минимальный порог для поступления в ВУЗ.

2. Руководителям ООО:

– проанализировать индивидуальные и обобщенные результаты выполнения диагностической работы по учебному предмету математика с позиций выявленных проблемных элементов содержания и сформированности умений обучающихся с целью разработки и реализации плана мероприятий в рамках МО учителей математики по коррекции результатов обучающихся.