

*Запорожан О.А.,
начальник ООКО МБУ ДПО ЦРО,
Морозова Е.В.,
руководитель ГМО учителей математики*

Информационная справка

по результатам выполнения региональной диагностической работы по математике
обучающимися 10-х классов общеобразовательных организаций города Челябинска
(сентябрь, 2020 г.)

На основании приказа Министерства образования и науки Челябинской области от 14.09.2020 г. «О проведении диагностических работ по образовательным программам основного общего образования для обучающихся 10-х классов в общеобразовательных организациях Челябинской области в 2020/2021 учебном году» и приказа Комитета по делам образования города Челябинска от 17.09.2020 г. № 1630-у «О проведении диагностических работ по образовательным программам основного общего образования для обучающихся 10-х классов в общеобразовательных организациях в 2020 году» 28 сентября 2020 года проведена региональная диагностическая работа по математике для обучающихся 10-х классов муниципальных общеобразовательных организаций города Челябинска.

Цель диагностической работы – определение уровня и качества знаний обучающихся 10-х классов, полученных по завершении освоения основных образовательных программ основного общего образования.

Содержание диагностической работы определялось на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике (утв. Приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»), и документа «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» (приказ Минобрнауки России от 31.12.2015) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15)).

Диагностическая работа состояла из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержала 20 заданий с кратким ответом, часть 2 содержала 6 заданий с развернутым ответом. Вариант контрольно-измерительных материалов содержал задания двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия».

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.

Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих обучающихся по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся, составляющих потенциальный контингент профильных классов. Все задания части 2 требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности - от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и хороший уровень математической культуры. Состав диагностической работы:

- Модуль «Алгебра» содержал 18 заданий: в *части 1* – задания №№ 1-15; в *части 2* – задания №№ 21-23.
- Модуль «Геометрия» содержал 8 заданий: в *части 1* – задания №№ 16-20; в *части 2* – задания №№ 24-26.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня, 4 задания повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности.

На выполнение всей контрольной работы отводилось 235 минут.

Для оценивания результатов выполнения работ использовался общий балл. Максимальный балл за работу в целом – 32. Из них: за модуль «Алгебра» – 21 балл, за модуль «Геометрия» – 11 баллов. Задания базового уровня сложности (№№ 1-20) оценивались 1 баллом, задания повышенного и высокого уровня сложности (№№ 21-26) – 2 баллами.

Предложены следующие нормы оценивания диагностической работы:

- Оценка «2» - 0-7 баллов.
- Оценка «3» - 8 - 14 баллов.
- Оценка «4» - 15 - 21 баллов.
- Оценка «5» - 22 - 32 баллов.

Результаты выполнения региональной диагностической работы по математике

Диагностическую работу по математике выполняли 4312 обучающихся 10-х классов из 110 муниципальных общеобразовательных организаций города Челябинска, что составляет 80,4% десятиклассников, заявленных к выполнению региональной диагностической работы.

Распределение учащихся по количеству полученных тестовых баллов представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты выполнения диагностической работы

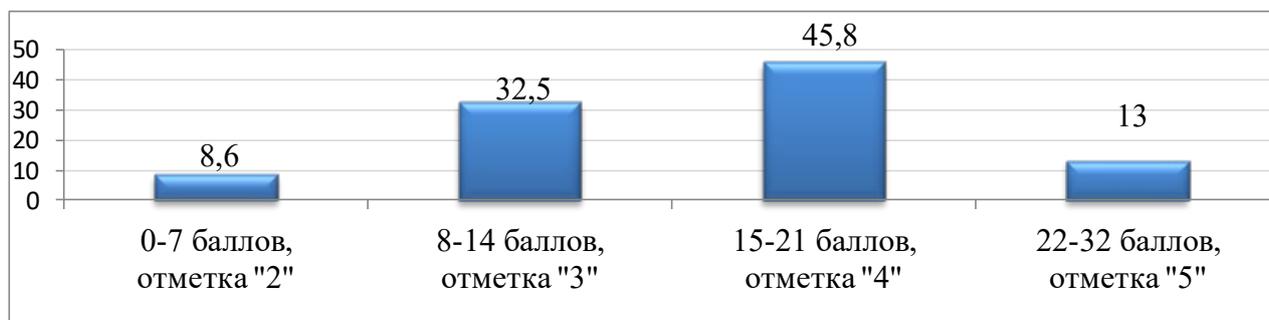
Кол-во набранных баллов	Кол-во учащихся (чел.)	Доля учащихся (%)
0	27	0,63
1	9	0,21
2	28	0,65
3	60	1,39
4	54	1,25
5	51	1,18
6	78	1,81
7	83	1,92
8	110	2,55
9	140	3,25
10	180	4,17
11	193	4,48
12	231	5,36
13	230	5,33
14	282	6,91
15	292	6,77
16	332	7,7
17	343	7,95
18	366	8,49
19	279	6,47
20	214	4,96
21	144	3,34
22	124	2,88
23	118	2,74
24	80	1,86
25	47	1,09
26	45	1,04
27	40	0,93
28	28	0,65
29	31	0,72
30	28	0,65
31	21	0,49
32	24	0,56
Итого:	4312	100%

По данным таблицы 1 средний тестовый балл по городу составил 15,54 (из максимального значения 32 балла), что соответствует отметке «4».

Распределение учащихся по количеству набранных тестовых баллов в процентном соотношении от общего количества обучающихся, выполнявших работу, представлено на диаграмме 1.

Диаграмма 1

Распределение учащихся по количеству набранных баллов (в %)



По данным диаграммы 1:

– доля обучающихся, не достигших базового уровня освоения знаний (набрали менее 8 баллов за выполнение всех заданий диагностической работы) составила 8,6% (373 уч.).

– доля обучающихся, выполнивших работу на качественном уровне, составила 58,8% (2536 уч.).

В таблице 2 представлены результаты выполнения региональной диагностической работы в сентябре 2020 года по каждому заданию в разрезе проверяемых элементов содержания.

Таблица 2

Результат выполнения диагностической работы в разрезе заданий (в %)

№ задания	Проверяемые элементы содержания	КЭС	Уровень сложности и задания	Выполнили верно (по городу), %
1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков	8.1.1	Б	90
2	Десятичная таблица счисления. Римская нумерация	1.1.1	Б	84,7
3	Арифметические действия над натуральными числами. Степень с целым показателем. Квадратный корень из числа. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора	1.12 1.3.5 1.4.1 7.2.3	Б	67,5
4	Сравнение рациональных чисел Арифметические действия с рациональными числами Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Представление о геометрической вероятности	1.3.3 1.3.4 1.5.1 8.2.3	Б	34,6
5	Арифметические действия с десятичными дробями. Арифметические действия с рациональными числами	1.2.5 1.3.4	Б	21,7
6	Арифметические действия с десятичными дробями	1.2.5	Б	92,9
7	Сравнение рациональных чисел	1.3.3	Б	94,1
8	Квадратный корень из числа	1.4.1	Б	76,4
9	Линейное уравнение	3.1.2	Б	72,3
10	Равновероятные события и подсчет их вероятности	8.2.2	Б	76,6
11	Квадратичная функция, ее график. Парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии	5.1.7	Б	76,6
12	Понятие последовательности. Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии	4.1.1 4.2.1	Б	76,5

№ задания	Проверяемые элементы содержания	КЭС	Уровень сложности и задания	Выполнили верно (по городу), %
13	Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности; формула разности квадратов	2.1.1 2.3.2	Б	60,5
14	Арифметические действия над натуральными числами. Представление зависимости между величинами в виде формул	1.1.2 1.5.3	Б	82,1
15	Неравенство с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств с двумя переменными и их систем	3.2.2 3.2.5 6.2.7	Б	63,5
16	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Площадь треугольника	7.2.3 7.5.7	Б	75,5
17	Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Центральный, вписанный угол, величина вписанного угла	7.2.2 7.4.1	Б	75,8
18	Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция. Площадь трапеции	7.3.3 7.5.6	Б	63,8
19	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот и их продолжений	7.2.1	Б	71,4
20	Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойства. Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки	7.1.2 7.1.3 7.3.2	Б	65,5
21	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическое выражение. Уравнение с одной переменной, корень уравнения. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения	2.1.2 3.1.1 3.13	П	18,7
22	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическое выражение. Решение рациональных уравнений	2.1.2 3.1.4	П	15,6
23	Модуль числа. Квадратичная функция, ее график. Парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии	1.3.2 5.1.7	В	6,8
24	Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойства. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки	7.1.2 7.2.3 7.3.2	П	14,2
25	Равнобедренный и равносторонний треугольник. Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей	7.2.2 7.4.2	П	3,4
26	Длина отрезка, длина ломаной, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой. Площадь трапеции. Площадь треугольника.	7.5.1 7.5.6 7.5.7	В	2,7

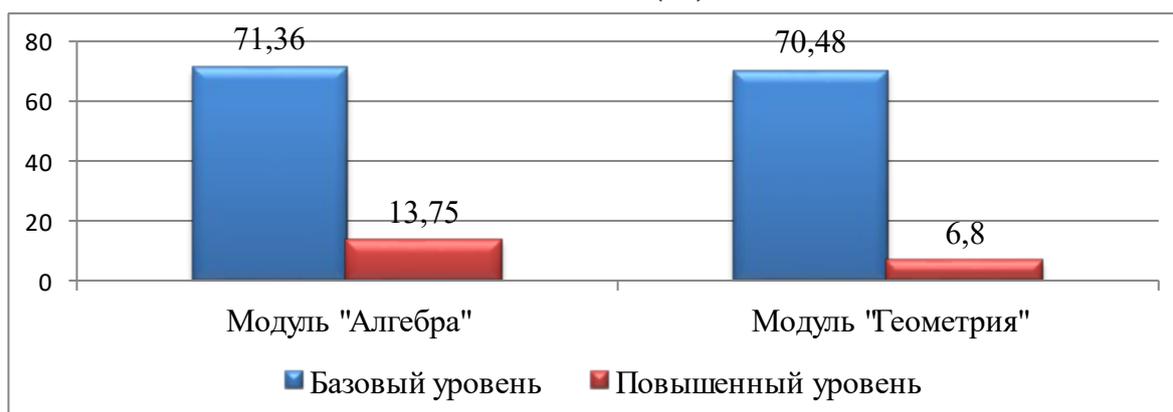
Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что практически со всеми заданиями базового уровня сложности (1 часть работы) обучающиеся справились на достаточном (60-70% выполнения) и на повышенном (выше 70% выполнения) уровнях, кроме заданий № 4 и № 5. Наибольшую трудность у обучающихся вызвали практико-ориентированные задания, нахождение оптимального времени и маршрута движения, а также связанные с выполнением арифметических действий с рациональными числами. Данные задания выполняют только каждый 3-й и каждый 5-й десятиклассник соответственно.

По-прежнему невысока доля учащихся, приступивших к выполнению 2 части, и при этом еще меньше учащихся, выполнивших эти задания на качественном уровне. Доля учащихся, справившихся с заданиями повышенного уровня по алгебре, составила не более 14%, с заданиями по геометрии – не более 7%.

На диаграмме 2 представлены результаты диагностической работы по математике в разрезе модулей «Алгебра» и «Геометрия» и уровней сложности заданий.

Диаграмма 2

Результаты выполнения заданий диагностической работы по модулям и уровням сложности (%)

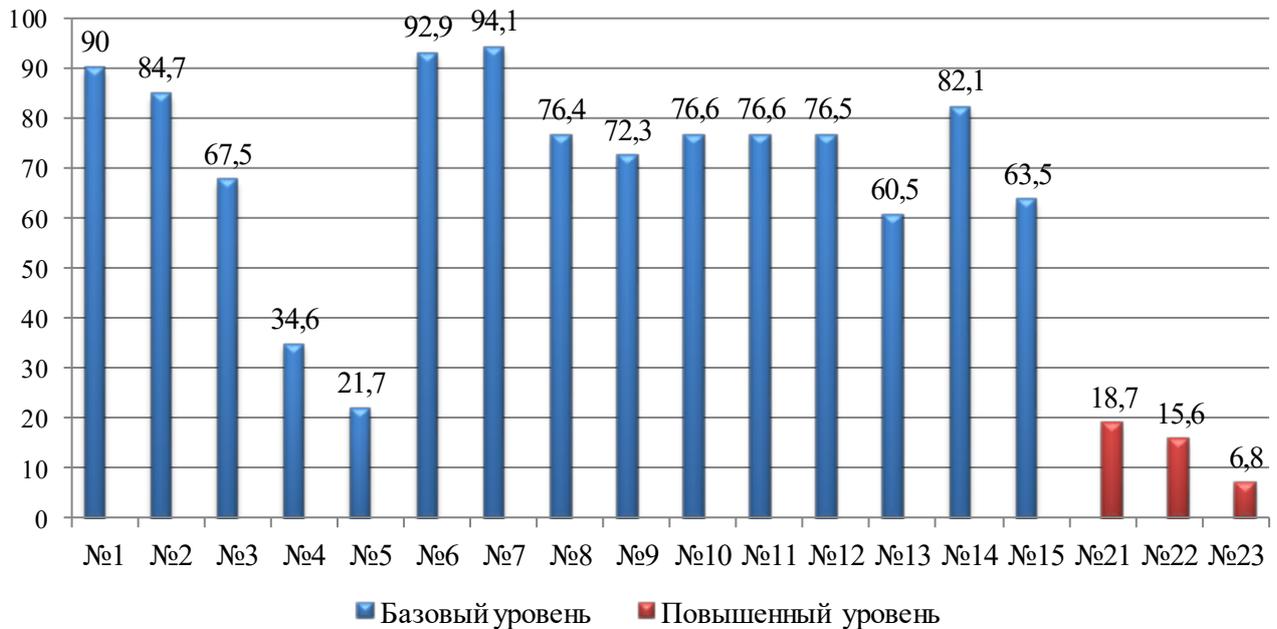


Данные диаграммы 2 свидетельствуют, что две трети обучающихся с заданиями базового уровня сложности по модулю «Геометрия» справляются также хорошо, как и с заданиями модуля «Алгебра». Задания модуля «Алгебра» повышенного и высокого уровня сложности выполняют качественно только 13,75% обучающихся, что в два раза выше, чем доля обучающихся, выполняющих верно задания модуля «Геометрия» повышенного и высокого уровней сложности.

Рассмотрим подробно результаты диагностической работы по модулям в разрезе каждого задания. Результаты выполнения заданий модуля «Алгебра» представлены на диаграмме 3.

Диаграмма 3

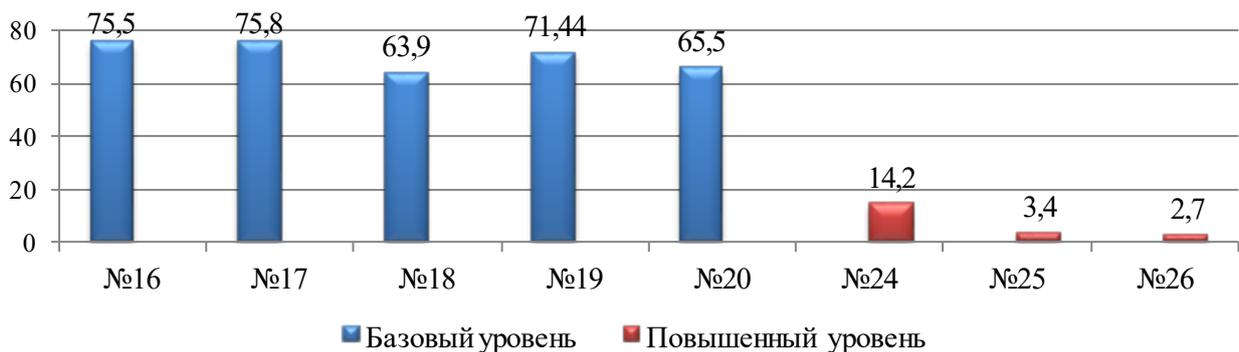
Результаты выполнения заданий модуля «Алгебра» (% выполнения) в разрезе заданий базового и повышенного уровня сложности



Результаты выполнения заданий модуля «Геометрия» представлены на диаграмме 4.

Диаграмма 4

Результаты выполнения задания модуля «Геометрия» и процент их выполнения в разрезе заданий базового и повышенного уровня сложности



Данные диаграмм 3 и 4 наглядно свидетельствуют о том, что задания модуля «Геометрия» повышенного и высокого уровней сложности № 25 и № 26 выполняют качественно незначительное количество обучающихся. Задания модуля «Алгебра» повышенного и высокого уровней сложности для обучающихся более доступны, однако, процент выполнения по данным заданиям (№№ 21, 22, 23) также невысок – менее 20%.

Рассмотрим выполнение заданий диагностической работы в разрезе образовательных организаций города Челябинска.

Задания №№ 1-15 «Алгебра» части 1

Средний процент выполнения заданий 1-15 базового уровня сложности раздела «Алгебра» по городу составляет 71,36%. Наименьший средний процент выполнения за эту часть работы показали обучающиеся 3-х ОО: школа-интернат спортивного профиля (33%),

№ 17 (40%), № 106 (43%). Наивысший процент выполнения более 90% показали обучающиеся 3-х ОО: №№ 15, 31, 37.

Задания №№ 16-20 «Геометрия» части 1

Средний процент выполнения заданий 16-20 базового уровня сложности раздела «Геометрия» по городу составляет 70,48%. Наименьший средний процент выполнения за эту часть работы показали обучающиеся 4-х ОО: школа-интернат спортивного профиля (17%), № 106 (20%), № 19 и № 24 (34%). Наивысший процент выполнения более 80% показали обучающиеся 3-х ОО: №№ 15, 31, 97.

Задания №№ 21-26 части 2

Средний процент выполнения заданий 21-26 повышенного и высокого уровней сложности по городу составляет 10,29%. В 10 ОО (№№ 19, 54ф, 61, 62, 86, 92, 106, 115, ОЦ «НЬЮТОН», школа-интернат спортивного профиля) все обучающиеся не приступили или не смогли справиться с заданиями части 2 (процент выполнения составил 0%).

Наивысшие результаты выполнения данного блока заданий показали обучающиеся 5 ОО: № 31 (87% выполнения), № 97 (51%), № 15 (46%), №№ 11, 37 (38%).

В таблице 3 представлена информация о качестве освоения образовательной программы по математике в разрезе общеобразовательных организаций.

Таблица 3

Доля учащихся, показавших качественное освоение образовательной программы по математике, в разрезе ОО (%)

Качество образования	Общеобразовательные организации	Кол-во ОО
0%	№ 106	1
1-10%	№№ 19, ОЦ 3, школа-интернат спортивного профиля	3
11-20%	№№ 4, 17, 32, 109, 131	5
21-30%	№№ 8, 24, 36, 39, 62, 86, 98, 108, 115, 144, 155, ОЦ 3ф	12
31-40%	№№ 21, 22, 45, 53, 59, 71, 76ф, 81, 103, 104ф, 112, 121, 130, 142, ОЦ 5	15
41-50%	№№ 3, 6, 13, 25, 30, 43, 46, 51, 55, 68, 70, 100, 116, 118, 137, 147, 152, ОЦ 1	18
51-60%	№№ 5, 23, 41, 48, 54, 73, 78, 89, 93, 99, 105, 107, 153	13
61-70%	№№ 1, 10, 12, 28, 42, 54ф, 61, 63, 75, 76, 84, 102, 129, 148, 151, 154	16
71-80%	№№ 47, 67, 88, 94, 95, 104, 120, 138, 141, 145, 150, ОЦ 2	12
81-90%	№№ 11, 14, 26, 35, 56, 58, 77, 91, 96, 124, 146, ОЦ «НЬЮТОН»	12
91-99%	№№ 15, 37, 80, 82, 92	5
100%	№№ 31, 74, 97	3

Для организации мероприятий, направленных на корректировку педагогической деятельности, в таблице 4 сформированы данные о доле обучающихся, не освоивших

образовательную программу по математике на уровне основного общего образования в разрезе общеобразовательных организаций г. Челябинска.

Таблица 4

**Доля учащихся, не освоивших стандарт образования по математике,
в разрезе ОО (%)**

Доля учащихся, не освоивших стандарт образования по математике	Образовательные организации	Кол-во ОО
0%	№№ 1, 10, 14, 15, 31, 37, 43, 58, 74, 76ф, 77, 80, 82, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 104, 120, 127, 138, 141, 145, ОЦ 2	26
1-5%	№№ 6, 11, 12, 26, 28, 35, 46, 47, 63, 67, 73, 75, 76, 78, 84, 86, 88, 89, 91, 107, 116, 146, 148, 150, 154, 155, ОЦ «НЬЮТОН»	27
6-10%	№№ 4, 23, 41, 51, 54, 56, 68, 92, 102, 105, 129, 131, 151, 153, ОЦ 3	15
11-20%	№№ 5, 13, 21, 25, 30, 32, 39, 42, 45, 48, 54ф, 61, 62, 70, 71, 81, 98, 99, 103, 112, 118, 121, 130, 137, 142, 147, 152, ОЦ 1, ОЦ 3ф	29
21-30%	№№ 3, 19, 22, 53, 55, 59, 104ф, 108, 109, 115, 144, ОЦ 5	12
31-40%	№№ 8, 24, 36	3
50%	№№ 17, 106	2
78%	Школа-интернат спортивного профиля	1

По данным таблиц 3 и 4 наибольшее количество обучающихся, не освоивших образовательную программу по математике на уровне основного общего образования, в школе-интернате спортивного профиля – 18 обучающихся не набрали минимальное количество баллов, в ОО № 17 – 5 обучающихся, в ОО № 6 таких обучающихся 6. 100%-ное качество при выполнении диагностической работы по математике показали обучающиеся 3-х ОО: №№ 31, 74, 97.

Общие выводы по результатам выполнения региональной диагностической работы по математике в 10-х классах в формате ОГЭ:

– 8,6 % десятиклассников (373 чел.) не справились с диагностической работой и набрали менее 8 баллов, в том числе 0,63% обучающихся (27 чел.) не набрали ни одного балла за всю работу;

– 32,33 % обучающихся (1394 чел.) освоили основные элементы содержания учебного предмета «Математика» на уровне основного общего образования на базовом уровне;

– 58,8% обучающихся (2536 чел.) показали качественный уровень общеобразовательной подготовки по предмету, в том числе 13% (561 обучающихся) выполнили работу на «отлично», в том числе 24 (0,56%) обучающихся набрали максимальное количество баллов за выполнение всех заданий;

– средний тестовый балл по городу составил 15,54 (из максимального значения 32 балла).

Обучающиеся 10-х классов показали высокий уровень освоения (более 80% выполнивших задание) следующих контролируемых элементов содержания:

– Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков (задание № 1) – 90% выполнения.

– Десятичная система счисления. Римская нумерация (задание № 2) – 84%.

– Арифметические действия с десятичными дробями (задание № 6) – 92,9%.

– Сравнение рациональных чисел (задание №7) – 94,1%.

– Представление зависимости между величинами в виде формул (задание № 14) – 82,1%.

Наименее освоенными элементами содержания учебной программы на базовом уровне (процент выполнения ниже 50%) по результатам диагностики являются такие как:

– Сравнение рациональных чисел. Представление о геометрической вероятности (задание № 4) – 34,6%.

– Арифметические действия с десятичными дробями и с рациональными числами. (задание № 5) – 21,7%.

С заданиями повышенного уровня сложности №№ 21-26 справилось небольшое количество обучающихся: задания № 21, № 22 и № 24 выполнили верно 18,7%, 15,6% и 14,2% обучающихся соответственно; процент выполнения заданий №№ 23, 25, 26 составил менее 7%.

У обучающихся на низком уровне сформированы следующие умения (по заданиям 2 части работы):

– умение решать комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;

– умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;

– проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения;

– выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.

Результаты диагностики свидетельствуют о повышенном уровне освоения всех заданий базового уровня сложности (средний процент выполнения заданий 1 части работы составил 71,1%), задания повышенного и высокого уровня сложности выполнены на низком уровне (средний процент выполнения всех заданий 2 части работы составил 10,3%), что свидетельствует о сложности в освоении образовательной программы по математике углубленного уровня. При этом с заданиями базового уровня сложности по модулю «Геометрия» обучающиеся справляются также хорошо, как и с заданиями модуля «Алгебра». Задания модуля «Алгебра» повышенного и высокого уровня сложности выполняют качественно только 13,75% обучающихся, что в два раза выше, чем доля обучающихся,

выполняющих верно задания модуля «Геометрия» повышенного и высокого уровней сложности, что подтверждает сложность в освоении тем раздела «Геометрия».

Рекомендации:

1. ГМО учителей математики:

– провести профессионально-педагогическое обсуждение результатов диагностики в рамках методических мероприятий по совершенствованию качества образования на уровне основного общего и среднего общего образования;

– объединить усилия работы городских методических объединений учителей по формированию и развитию читательской и математической грамотности учащихся;

– проводить комплексный анализ процедур оценки качества подготовки обучающихся (ВПР, РИКО, ОГЭ, ЕГЭ, МИКО).

2. Руководителям ООО:

– проанализировать индивидуальные и обобщенные результаты выполнения диагностической работы по учебному предмету «Математика» с позиций выявленных неосвоенных обучающимися элементов содержания с целью коррекции результатов обучающихся, а также использованию аналитической информации в целях подготовки обучающихся 9–х классов к государственной итоговой аттестации;

– обратить внимание учителей-предметников на корректировку знаний десятиклассников и увеличение времени на повторение разделов учебной программы по математике, вызывающих наибольшие затруднения у обучающихся;

– учителям-предметникам использовать для подготовки обучающихся перспективные модели измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по программам среднего общего образования на основе ФГОС.