Аналитический отчёт о результатах региональной диагностической работы по математике, проведенной 20 февраля 2022 г. для учащихся 11-х классов общеобразовательных организаций Костромской области

I. Общие сведения о контрольной работе.

Контрольная работа по математике в марте 2022 года проводилась в рамках регионального плана мероприятий по оценке качества образования в образовательных организациях Костромской области на 2021-2022 учебный год (приказ департамента образования и науки Костромской области об утверждении регионального плана мероприятий по оценке качества подготовки обучающихся в образовательных организациях Костромской области на 2021-2022 год №1627 от 18 октября 2021 года).

Работа проводилась в 11-х классах общеобразовательных организаций **на базовом** и **профильном уровне** и направлена на определение уровня подготовки обучающихся, согласно требованиям ФГОС ООО для своевременного выявления пробелов в знаниях учащихся и создания условий для их ликвидации в связи с предстоящей государственной итоговой аттестацией.

РКР выстроена на основе универсального кодификатора ООО по математике для 11 класса базового и углубленного уровня.

Объективность результатов РКР обеспечивалась организацией общественного наблюдения при проведении оценочных процедур и проверке работ обучающихся, перепроверок и проверок работ обучающихся школьными предметными комиссиями, соотнесением результатов внешних и внутренних оценочных процедур. (приказ департамента образования и науки Костромской области об утверждении регламента проведения региональных диагностических контрольных работ в Костромской области №1829 от 3.12.2020)

Результаты РКР могут быть использованы для развития внутренней системы оценки качества образования, реализации коррекционной работы с обучающимися по устранению выявленных пробелов в предметной/метапредметной подготовке, а также совершенствования методической работы в школе, на уровне муниципалитетов и на уровне региона для организации методической работы.

Школы с необъективными результатами продемонстрировали результаты, сопоставимые с результатами школ, не относящихся к этой группе.

Контрольная работа **на базовом уровне** состоит из 21 задания. Ответом к каждому заданию является целое число, конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Задание с кратким ответом считается выполненным, если записан верный ответ.

Контрольная работа **на профильном уровне** состоит из двух частей, включающей 18 заданий, из них 6 заданий базового уровня сложности, 10 заданий повышенного и 2 задания высокого уровня сложности. Ответом к каждому из заданий 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Задание с кратким ответом считается выполненным, если записан верный ответ. Для заданий 12-18 надо представить полное обоснованное решение. Задание считается выполненным, если выделен ход решения задачи, получен верный ответ и представлено обоснование

решения. Задания 12-18 оцениваются в соответствии с критериями оценивания по каждому заданию.

Выполнение заданий 1 части диагностической работы по математике профильного уровня и базовой контрольной работы свидетельствует о наличии общематематических умений, необходимых в современном обществе, математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего (полного) образования на базовом уровне. Задания проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графике и в таблице, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В работу включены базовые задания по всем основным разделам: геометрия, алгебра, начала анализа, теория вероятностей.

Выполнение заданий второй части диагностической работы профильного уровня позволяют проверить освоение математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне, установить наличие умений и навыков выполнять преобразования алгебраических выражений, работать с формулой, строить математическую модель текстовой задачи, исследовать функцию с помощью производной, решать уравнения и неравенства, выполнять действия с геометрическими фигурами и применять свойства геометрических фигур, строить математическую модель более сложных практических и комбинаторных текстовых задач.

Содержание и структура работы профильного уровня дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (4 задания);
- уметь выполнять вычисления и преобразования (1 задание);
- уметь решать уравнения и неравенства (4 задания);
- уметь выполнять действия с функциями, исследование функции (2 задания);
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами (5 заданий);
- уметь строить и исследовать математические модели (3 задания).

На выполнение работы отводилось 3 часа 55 минут.

Максимальный первичный балл за всю работу профильного уровня– 31, базового уровня - 21.

Для оценивания работы была рекомендована шкала перевода суммы первичных баллов в отметку по пятибалльной шкале:

Таблица № 1

Шкала пересчета первичного балла за выполнение региональной контрольной работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Общая сумма баллов Профильный уровень	**0 - 6**	**7 - 8**	**9 - 14**	**15 - 31**
Общая сумма баллов Базовый уровень	**0-6**	**7-11**	**12-16**	**17-21**

II. Аналитическая часть.

Результаты проверки контрольной работы могут быть использованы общеобразовательными организациями, муниципальными и региональными органами исполнительной власти в области образования для анализа текущего состояния образования.

В основу текущего аналитического отчёта легли сведения о результатах контрольной работы, предоставленные 132 общеобразовательными организациями из 29 муниципалитетов Костромской области.

Работу **профильного уровня** выполняли 1314 учащихся, что составляет 43,3% от общего числа учащихся 11-х классов общеобразовательных организаций Костромской области (3032 учащихся). Справились с работой – 1112 учащихся, что составляет 84,6% от выполнявших работу.

Оценку «5» получили 213 учащихся (16%), «4» –418 учащихся (32%), «3» – 481 учащихся (37%), «2» –202 (15%). Средний первичный балл составил 9,2. Средний балл составил 3,5. При этом качество знаний составило 48%, уровень усвоения 52,2%. Данная информация представлена ниже в таблице 3.

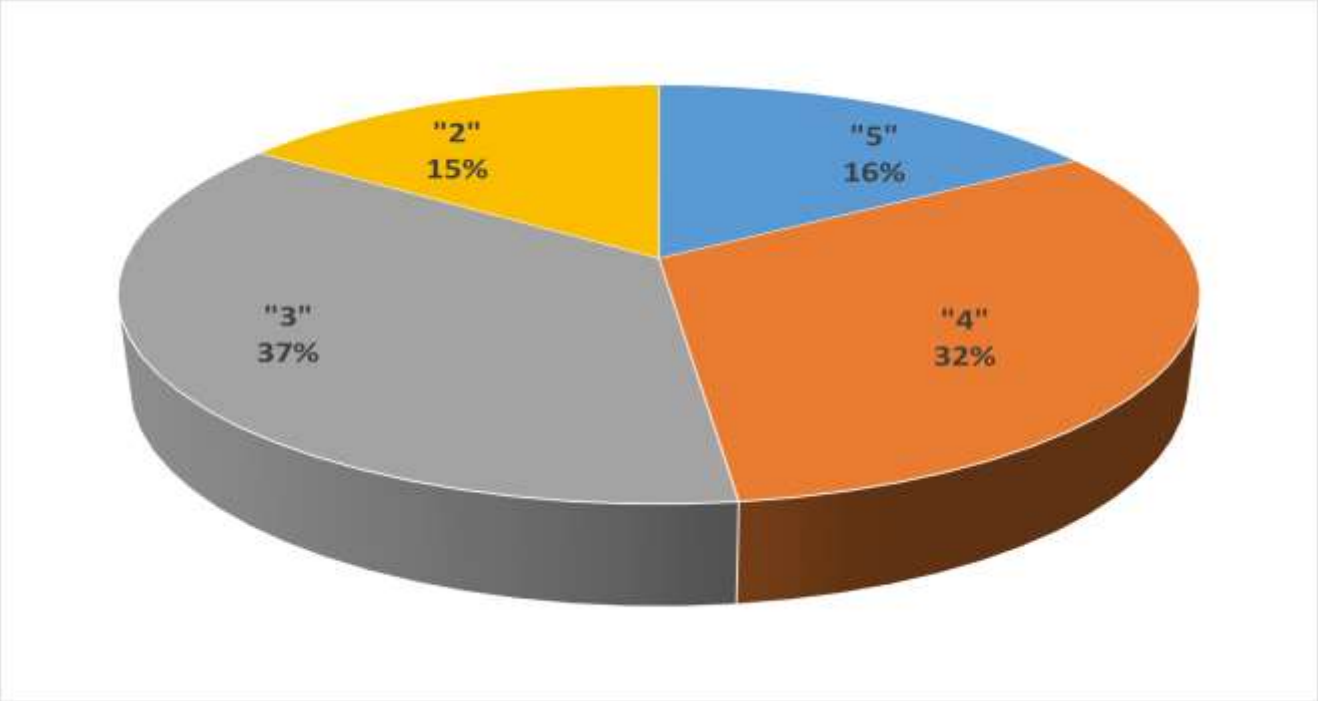

Рис. 1. Дифференциация учащихся по результатам региональной контрольной работы по математике (профильный уровень) в 11-х классах, март 2022

Таблица №2

Дифференциация учащихся по результатам региональной контрольной работы по математике в 11-х классах (профильный уровень)

Отметка	**«5»**	**«4»**	**«3»**	**«2»**
Количество учащихся	213	418	481	202
% от числа выполнявших работу	**16%**	**32%**	**37%**	**15%**

Таблица №2.1

Дифференциация учащихся с ОВЗ по результатам региональной контрольной работы профильного уровня по математике в 11-х классах

Отметка	**«5»**	**«4»**	**«3»**	**«2»**
Количество	**2**	**1**	**4**	**2**
Доля	22%	11%	44%	22%

Диаграмма на рис. 1 отражает данную дифференциацию.

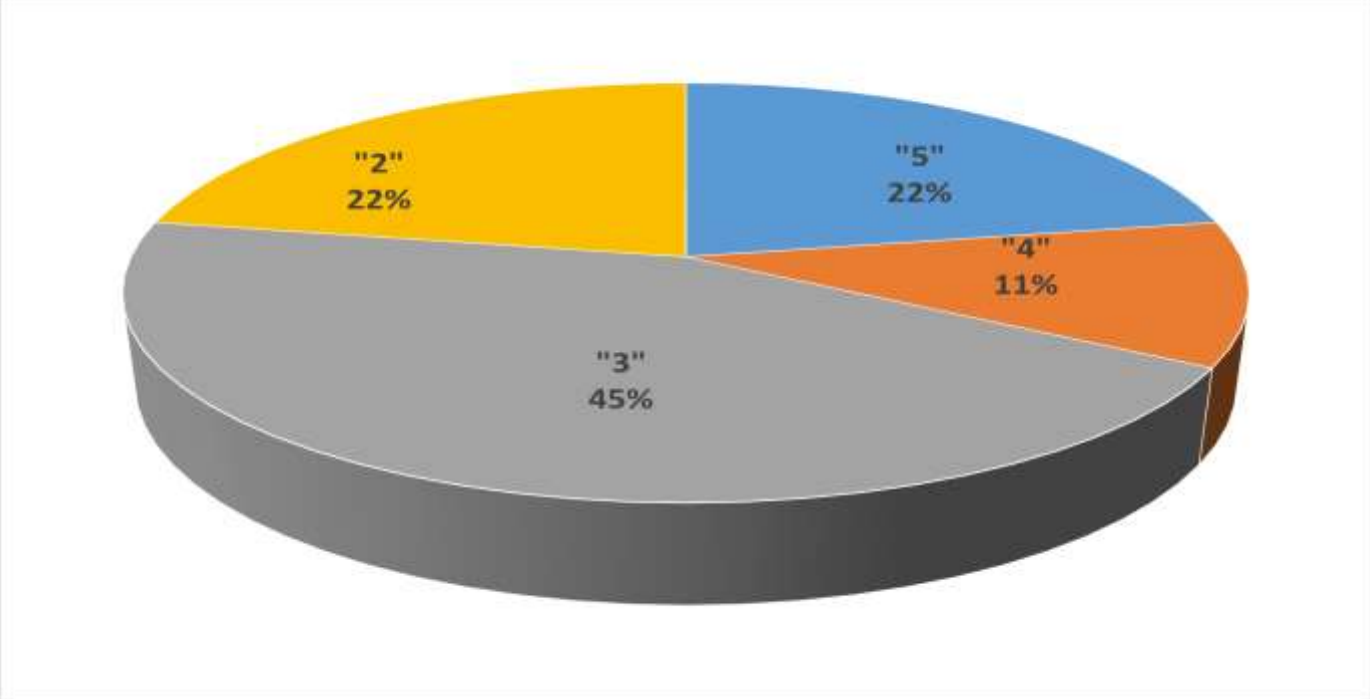

Рис. 1.1 Дифференциация учащихся с ОВЗ по результатам региональной контрольной работы по математике в 11-х классах, март 2022

Таблица 3.1

Основные показатели успеваемости учащихся с ОВЗ

Показатель	Качество знаний (max = 100)	Степень обученности (max = 100)
Значение	33	49

Качество знаний и степень обученности имеют значение 33% и 49% соответственно.

Таблица №2.2

Дифференциация учащихся профильных классов по результатам региональной контрольной работы профильного уровня по математике в 11-х классах

Отметка	**«5»**	**«4»**	**«3»**	**«2»**
Количество	**122**	**216**	**162**	**49**
Доля	22%	39%	30%	9%

Диаграмма на рис. 1 отражает данную дифференциацию.

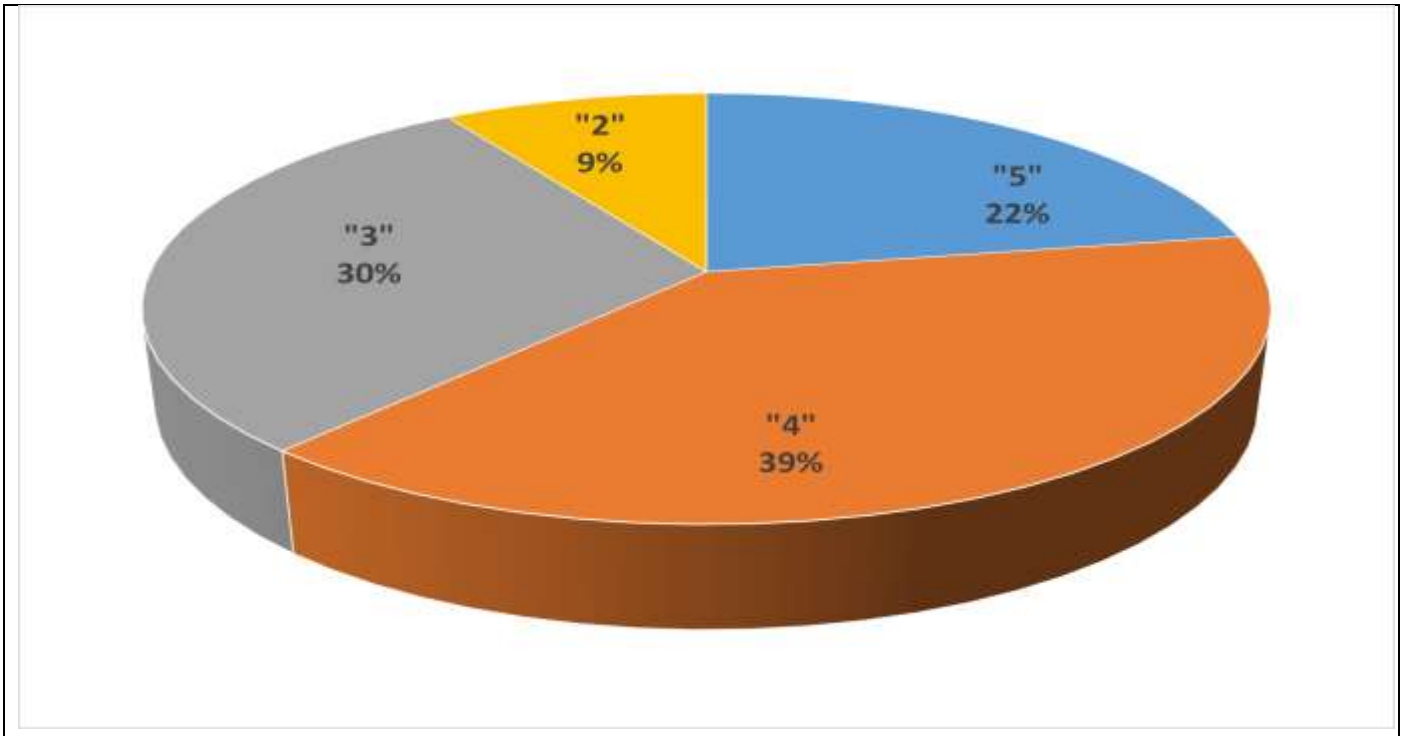

Рис. 1.1 Дифференциация учащихся классов с углубленным изучением математики по результатам региональной контрольной работы по математике в 11-х классах, март 2022

Таблица 3.2

Основные показатели успеваемости учащихся классов с углубленным изучением математики

Показатель	Качество знаний (max = 100)	Степень обученности (max = 100)
Значение	62	60

Качество знаний и степень обученности имеют значение 62% и 60% соответственно.

Работу **базового уровня** выполняли 912 учащихся, что составляет 30,1% от общего числа учащихся 11-х классов общеобразовательных организаций Костромской области (3032 учащихся). Справились с работой – 890 учащихся, что составляет 97,6% от выполнявших работу.

Оценку «5» получили 179 учащихся (20%), «4» –446 учащихся (49%), «3» – 265 учащихся (29%), «2» –22(2%). Средний первичный балл составил 13,2. Средний балл составил 3,9. При этом качество знаний составило 68,5%, уровень усвоения 61,8%. Данная информация представлена ниже в таблице 4.

Таблица №4

Дифференциация учащихся по результатам региональной контрольной работы по математике в 11-х классах (базовый уровень)

Отметка	**«5»**	**«4»**	**«3»**	**«2»**
Количество учащихся	179	446	265	22
% от числа выполнявших работу	**20%**	**49%**	**29%**	**2%**

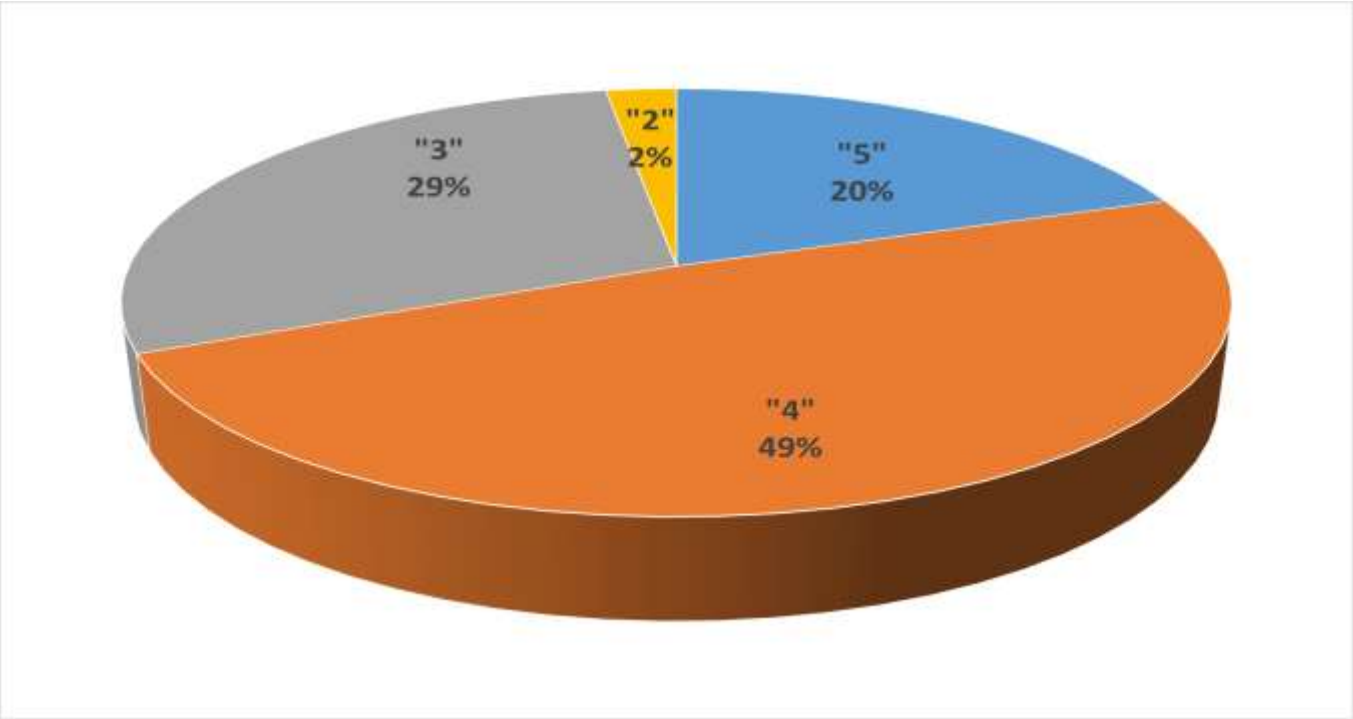

Рис. 2. Дифференциация учащихся по результатам региональной контрольной работы по математике (базовый уровень) в 11-х классах, март 2022

Таблица №4.1

Дифференциация учащихся с ОВЗ по результатам региональной контрольной работы базового уровня по математике в 11-х классах

Отметка	**«5»**	**«4»**	**«3»**	**«2»**
Количество	**1**	**8**	**7**	**1**
Доля	6%	47%	41%	6%

Диаграмма на рис. 1 отражает данную дифференциацию.

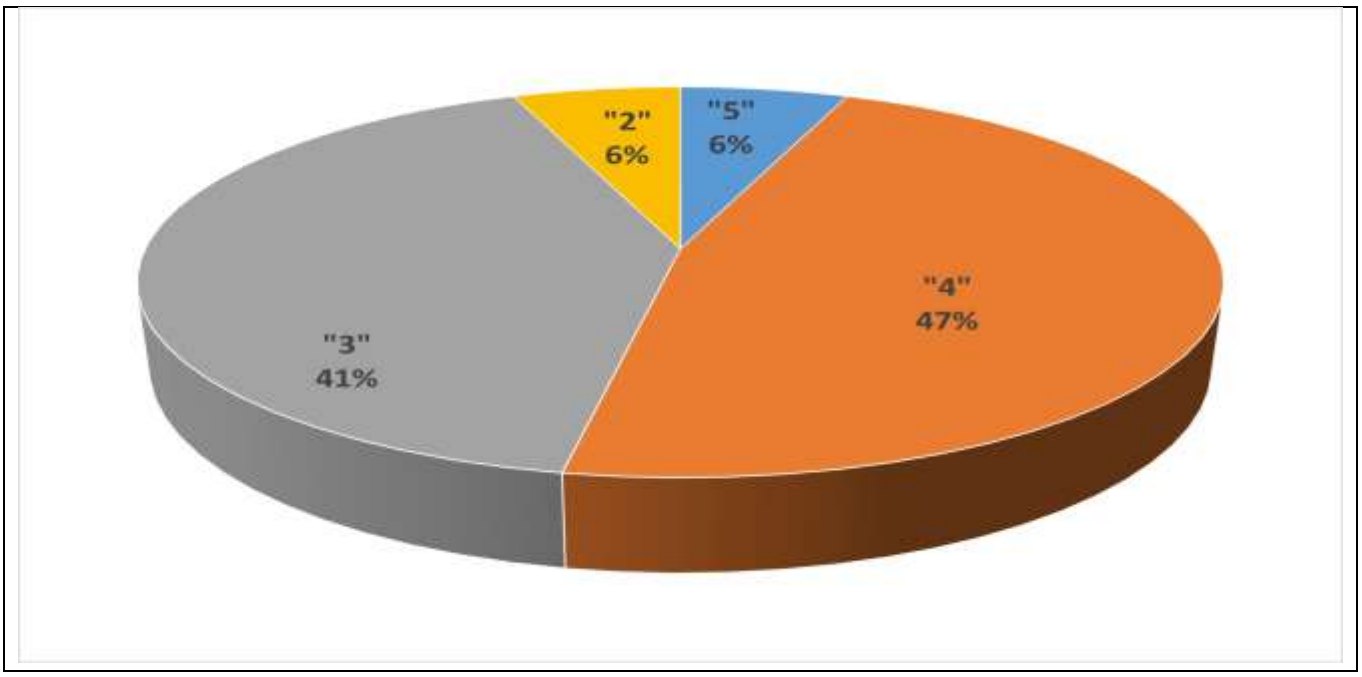

Рис. 1.1 Дифференциация учащихся с ОВЗ по результатам региональной контрольной работы по математике в 11-х классах, март 2022

Таблица 5.1

Основные показатели успеваемости учащихся с ОВЗ

Показатель	Качество знаний (max = 100)	Степень обученности (max = 100)
Значение	53	52

Качество знаний и степень обученности имеют значение 53% и 52% соответственно.

Таблица №4.2

Дифференциация учащихся профильных классов по результатам региональной контрольной работы базового уровня по математике в 11-х классах

Отметка	**«5»**	**«4»**	**«3»**	**«2»**
Количество	**32**	**66**	**37**	**4**
Доля	23%	47%	27%	3%

Диаграмма на рис. 1 отражает данную дифференциацию.

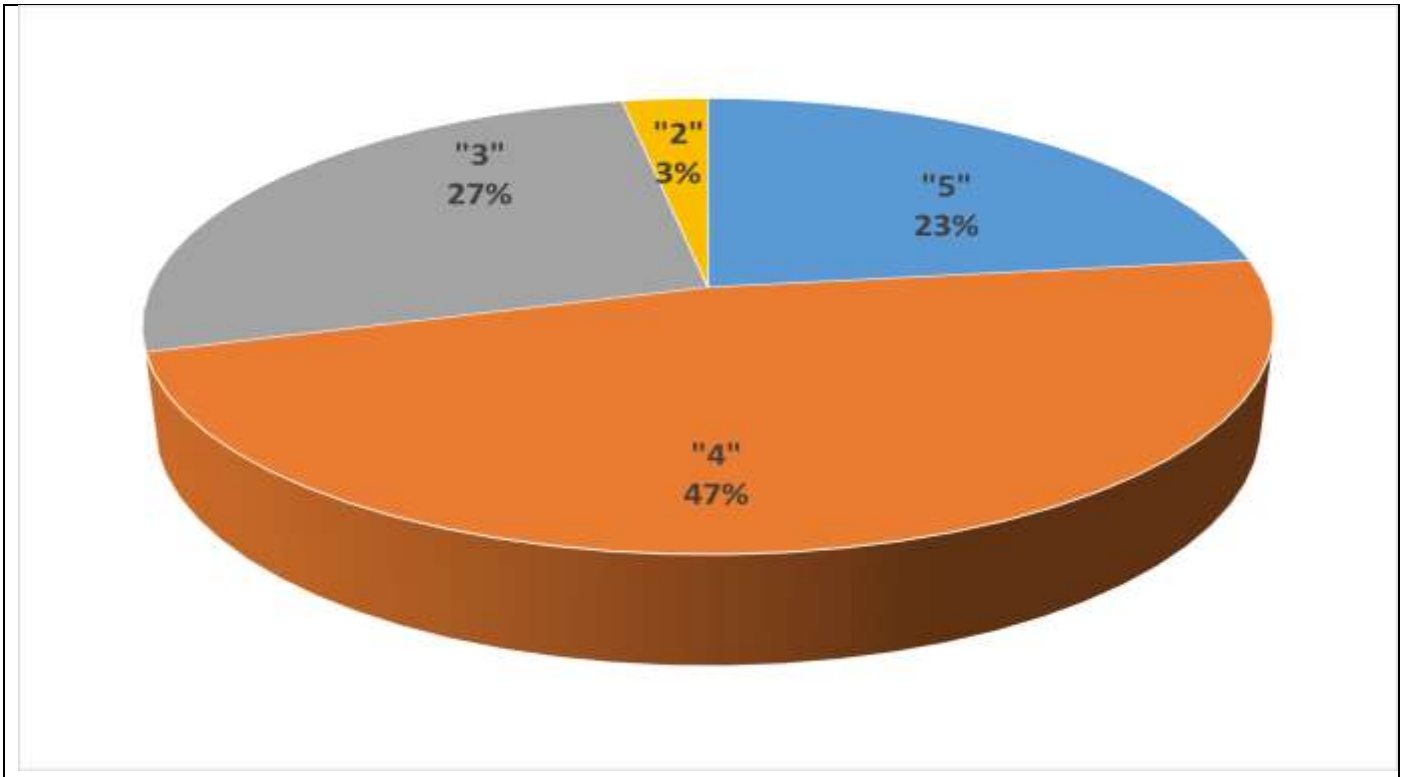

Рис. 1.1 Дифференциация учащихся классов с углубленным изучением математики по результатам региональной контрольной работы по математике в 11-х классах, март 2022

Таблица 5.2

Основные показатели успеваемости учащихся классов с углубленным изучением математики

Показатель	Качество знаний (max = 100)	Степень обученности (max = 100)

Значение	71	63

Качество знаний и степень обученности имеют значение 71% и 63% соответственно.

Решаемость заданий контрольной работы профильного уровня.

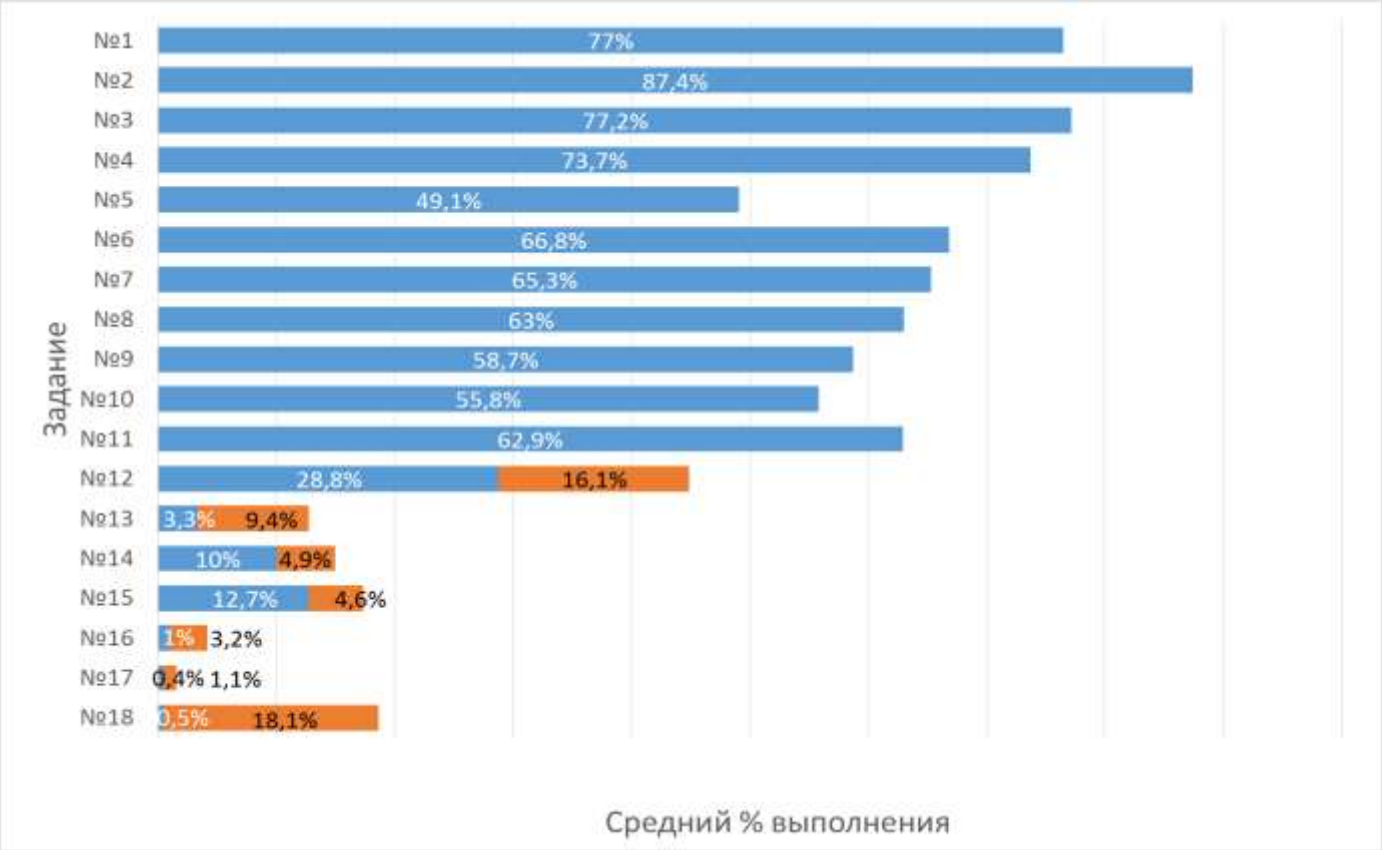

Рис. 3. Решаемость заданий контрольной работы профильного уровня

В таблице № 5 представлены требования к учащимся, проверяемые на основе заданий контрольной работы, а также средний процент выполнения этих заданий.

Таблица № 6
Основные характеристики региональной контрольной работы профильного уровня по математике

№	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности задания	Балл за выполнение задания	Средний % выполнения ДКР Март 2022	Средний % выполнения ЕГЭ (профиль) 2021 год
1	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	1	77	96
2	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	87,4	
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	1	77,2	60,5
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	73,7	75,3
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	1	49,1	60,6
6	Уметь выполнять действия с функциями	Б	1	66,8	76,2
7	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	1	65,3	85,8
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	1	63	65,7
9	Уметь выполнять действия с функциями	П	1	58,7	
10	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	1	55,8	
11	Уметь выполнять действия с функциями	П	1	62,9	52,1
12	Уметь решать уравнения и неравенства	П	2	28,8	30,9
			1	16,1	8,7
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	3	3,3	
			2	2,2	0,9
			1	7,2	4,6
14	Уметь решать уравнения и неравенства	П	2	10	22,6
			1	4,9	0,5
15	Уметь использовать приобретенные знания и	П	2	12,7	17,2

№	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности задания	Балл за выполнение задания	Средний % выполнения ДКР Март 2022	Средний % выполнения ЕГЭ (профиль) 2021 год
	умения в практической деятельности и повседневной жизни		1	4,6	1,3
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	3	0,9	0,5
			2	0,5	0,1
			1	2,7	3
17	Уметь решать уравнения и неравенства с параметром	В	4	0,4	0,6
			3	0,4	0
			2	0,2	0,4
			1	0,5	1,4
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	4	0,5	0,7
			3	0,8	0
			2	5,9	8,6
			1	10,9	29,8

Сравнение результатов диагностической работы **профильного уровня** с результатами ЕГЭ по математике, показывает наличие затруднений у обучающихся по решению экзаменационных заданий.

Анализ по выполнению заданий с кратким ответом и диагностике пробелов в подготовке учащихся показал, что среди заданий базового уровня сложности **наивысшие показатели решаемости** имеют следующие задания:

№ 1. Уметь решать уравнения и неравенства – 77%

№2. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели (простая задача на вероятность) – 87,4%

№ 3. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (задача по планиметрии)– 77,2%

№ 4. Уметь выполнять вычисления и преобразования – 73,7%

Таким образом, ***имеются стабильно высокие результаты по 4 задачам, что не является достаточным для успешного прохождения государственной итоговой аттестации.***

Самые низкие показатели (менее 50%) решаемости имеют задания:

№ 5 Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (задача по стереометрии)– 49,1%,

Таким образом, **выделены основные пробелы в математической подготовке учащихся:**

- умение решать задачи по стереометрии.

Анализ по выполнению заданий с полным решением показал, что в целом результаты сравнимы с результатами ЕГЭ в 2021 году, более низкий результат только решению задач по стереометрии, и решению уравнений и неравенств.

При этом среди заданий **повышенного и высокого уровня сложности наивысшие показатели решаемости** имеют следующее задание:

№ 12. Уметь решать тригонометрическое уравнение– 44,9%
№ 15. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни – 17,3%
№ 18 Уметь строить и исследовать простейшие математические модели – 18,1%

Таким образом, ***имеются результаты близкие к планируемым результатам выполнения по двум задачам второй части.***

Показали низкие результаты по задаче № 17 (задача с параметром) и по задаче №16 (задача по планиметрии).

Таким образом, **выделены основные пробелы в математической подготовке учащихся по заданиям повышенного уровня сложности:**
- умение выполнить действия с геометрическими фигурами (в пространстве)
- умение строить и исследовать математические модели задач с практическим и экономическим содержанием.

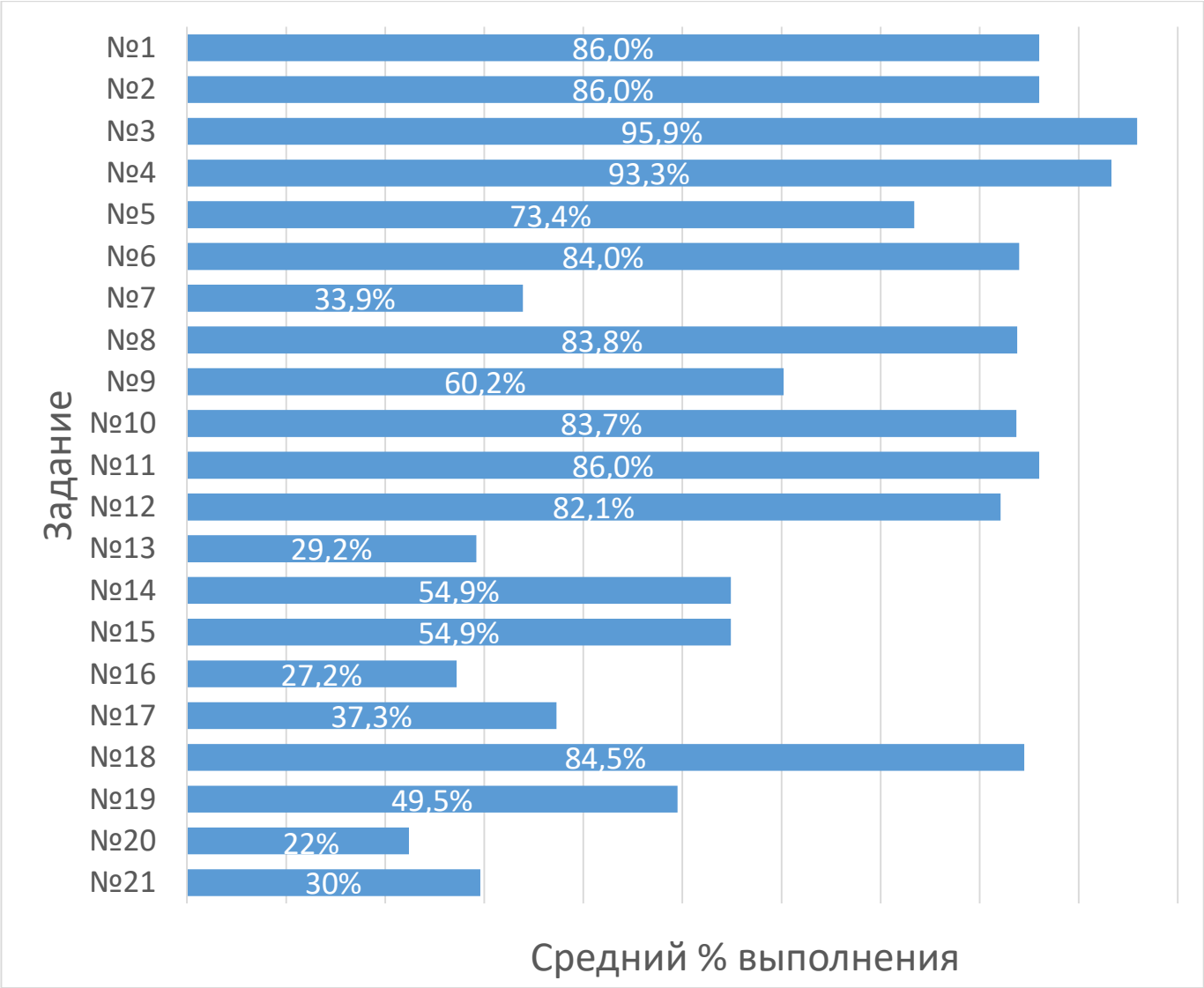

Рис. 4. Решаемость заданий контрольной работы базовый уровень

В таблице № 7 представлены требования к учащимся, проверяемые на основе заданий контрольной работы, а также средний процент выполнения этих заданий.

Таблица № 7
Основные характеристики региональной контрольной работы базового уровня по математике

№	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний % выполнения
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	86%
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	86%
3	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	95,9%
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	93,3%
5	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	73,4%
6	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	84%
7	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	1	33,9%
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	83,8%
9	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	60,2%
10	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	83,7%
11	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	1	86%
12	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	82,1%
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	1	29,2%
14	Уметь выполнять действия с функциями	Б	1	54,9%
15	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	1	54,9%
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	1	27,2%
17	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	1	37,3%
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	85,4%
19	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	1	49,5%
20	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	22%
21	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	1	30%

Анализ по выполнению заданий и диагностике пробелов в подготовке учащихся показал, что среди заданий базового уровня сложности **наивысшие показатели решаемости** имеют следующие задания:
№1. Уметь выполнять вычисления и преобразования (действия с дробями) – 86%
№2. Уметь выполнять вычисления и преобразования (действия с дробями) – 86%
№3 Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни – 95,9%
№4. Уметь выполнять вычисления и преобразования – 93,3%
№11. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни– 86%

Таким образом, имеются стабильно высокие результаты по 5 задачам, что не является достаточным для успешного прохождения государственной итоговой аттестации.

Самые низкие показатели (менее 50%) решаемости имеют задания:
№ 7. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами – 33,9%
№ 13. Задача по планиметрии – 37,1%
№ 16. Задача по стереометрии – 39,7%
№ 17 Уметь решать уравнения и неравенства – 33,8%
№ 19 Уметь выполнять вычисления и преобразования – 39,5%
№ 20 Уметь строить и исследовать простейшие математические модели – 45%
№ 21 Уметь строить и исследовать простейшие математические модели – 22,4%

Таким образом, **выделены основные пробелы в математической подготовке учащихся:**
- умение выполнить действия с геометрическими фигурами (в пространстве и на плоскости);
- умение решать уравнения и неравенства;
- умение провести анализ условия задачи и составить математическую модель, учесть единицы измерения величин.

III. Выводы и рекомендации

Выводы

90% учащихся 11-х классов владеют на базовом уровне математическими умениями и навыками, при этом примерно 52% выпускников показали высокое качество знаний.

Выявлен недостаточный уровень овладения 11-классниками следующими предметными компетентностями:

- выполнение преобразований алгебраического выражения;

- решение уравнений и неравенств;

- строить и исследовать математические модели текстовых задач и задач с практическим содержанием, реальных процессов, описываемых заданным уравнением;

- **выполнять действия с геометрическими фигурами (стереометрия и планиметрия)**.

Рекомендации

Руководителям муниципальных органов управления образованием и руководителям муниципальной методической службы

1. Обеспечить методическую поддержку учителей математики при подготовке учащихся к государственной итоговой аттестации, обеспечить условия для их участия в региональных мероприятиях по данному направлению.
2. Контролировать проведение проверочных работ по подготовке к государственной итоговой аттестации на школьном и муниципальном уровне.
3. Довести до сведения руководителей образовательных организаций информацию по результатам диагностической контрольной работы и проконтролировать выполнение рекомендаций в адрес руководителей образовательных организаций и учителей математики.
4. Провести в муниципальном районе практический семинар для учителей математики по решению задач, вызвавших наибольшее затруднение.

Руководителям образовательной организации

Создать условия для организации и проведения дополнительных занятий компенсирующей направленности, с целью ликвидации имеющихся пробелов в математической подготовке, позволяющих школьникам, не владеющим учебным материалом на базовом уровне, подготовиться к сдаче государственной итоговой аттестации.

Учителю математики

1. Проанализировать ошибки, допущенные учащимися в диагностической работе, на этой основе организовать целенаправленное повторение разделов курса алгебры и геометрии 7–10-х классов и математики 5–6-х классов на разных уровнях, уделить внимание ликвидации пробелов в базовых предметных компетенциях.
2. Выявить учащихся, фактически не овладевших математическими компетенциями, требуемыми в повседневной жизни, и допускающих значительное число ошибок в вычислениях и при чтении условия задачи. Составить индивидуальные планы подготовки к ГИА. Направить образовательный акцент на формирование базовых математических компетентностей, навыков самоконтроля. Для учащихся этой группы учебный материал старшей школы должен даваться обзорно.
3. Для учащихся, которые имеют достаточно высокий уровень подготовки, при подготовке к экзамену профильного уровня, следует делать больший акцент на решение задач 13–15, 17 и 19(а). При решении заданий 1 части следует разобрать наиболее трудные ситуации (примером могут быть задания ДКР).

   Для подготовки к государственной итоговой аттестации таких выпускников эффективно применение заданий «Найти ошибку», решение заданий с обзором в целом какого-либо раздела из курса математики или типа задач.
4. Включать в контрольно-оценочные средства содержание, направленное на формирование практико-ориентированных умений, выстроить систему изучения практической, жизненно важной математики во все школьные годы (элементы финансовой и статистической грамотности, умение принимать решения на основе выполненных расчетов, навыки самоконтроля с помощью оценки возможных значений физических величин на основе жизненного опыта и изучения естествознания). С этой целью использовать открытый банк заданий по ЕГЭ по математике (http://www.fipi.ru).