

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
РЕЗУЛЬТАТОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ  
ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОМУ  
ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» 9 КЛАССОВ (I ЭТАП)**

**Саратов  
2024**

I этап региональной проверочной работы по математике для обучающихся 9 классов общеобразовательных организаций Саратовской области (далее – РПР (I этап)) состоялся в соответствии с Приказом министерства образования Саратовской области от 15 ноября 2023 года № 2041 «Об организации и проведении региональных проверочных работ по математике для обучающихся 9 классов общеобразовательных организаций Саратовской области в 2023/2024 учебном году» 22 ноября 2023 года.

**1. Цель проведения РПР (I этап)** – определить уровень освоения обучающимися образовательных программ основного общего образования по учебному предмету «Математика» в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, федерального компонента государственного стандарта основного общего образования.

## **2. Документы, определяющие содержание КИМ РПР**

Содержание КИМ РПР (I этап) определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС), утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», федеральной образовательной программы основного общего образования, утвержденной Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 года № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования», а также в соответствии со спецификацией КИМ ОГЭ 2024 года по учебному предмету «Математика».

## **3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ**

Содержание РПР (I этап) приближено к содержанию КИМ ОГЭ и отобрано в соответствии с фактически освоенным обучающимися материалом на момент проведения РПР (I этап).

Структура КИМ ОГЭ отвечает цели построения системы дифференцированного обучения по учебному предмету «Математика» в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирование у всех обучающихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования, и одновременное создание условий, способствующих получению частью обучающихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения.

КИМ разработаны с учетом того, что результатом освоения основной

образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны: овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности; научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях; сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

#### **4. Характеристика структуры и содержания КИМ РПР (I этап)**

РПР (I этап) по математике содержит 19 заданий базового уровня сложности.

При проверке базовой математической компетентности обучающиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами; знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов 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.

#### **5. Распределение заданий КИМ по содержанию, проверяемым умениям и способам деятельности**

В РПР (I этап) содержатся задания по всем ключевым разделам учебного предмета «Математика», отраженным в кодификаторе элементов содержания (КЭС). Количество заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 1.

*Таблица 1*

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
1	Числа и вычисления	7
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	1
6	Координаты на прямой и плоскости	1
7	Геометрия	5

8	Статистика и теория вероятностей	1
---	----------------------------------	---

Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждому из разделов кодификатора требований (КТ), представлена в таблице 2.

Таблица 2

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
2	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний	1
3	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	2
4	Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	2
5	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	2
6	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	1
7	Умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни	1
8	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение	1
9	Умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов	2
10	Умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1

## 6. Продолжительность РПР (I этап) по математике

На выполнение РПР (I этап) отводится 90 минут.

## 7. Дополнительные материалы и оборудование

Участникам разрешается использовать справочные материалы, содержащие основные формулы учебного предмета «Математика», выдаваемые вместе с работой, а также использовать линейку,

непрограммируемый калькулятор.

## **8. Система оценивания выполнения отдельных заданий и РПР (I этап) в целом**

Для оценивания результатов выполнения работ участниками используется общий балл.

Каждое задание работы оценивается 1 баллом и считается выполненным верно, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия).

Максимальное количество баллов, которое может получить участник РПР (I этап) за выполнение всей работы – 19 баллов.

*Для РПР-1 шкала перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале разработана в соответствии со шкалой перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале для проведения ОГЭ, рекомендованной ФГБНУ «ФИПИ», и адаптирована к объему работы и времени, отводимому на выполнение работы, указана в таблице 3.*

*Таблица 3*

Отметка	2	3	4	5
Количество баллов, набранное обучающимися	Менее 8	8–14	15–17	18–19

## **9. Общие результаты**

Результаты распределения первичных баллов, набранных участниками РПР (I этап) по учебному предмету «Математика», показаны на гистограмме распределения первичных баллов на рисунке 1.

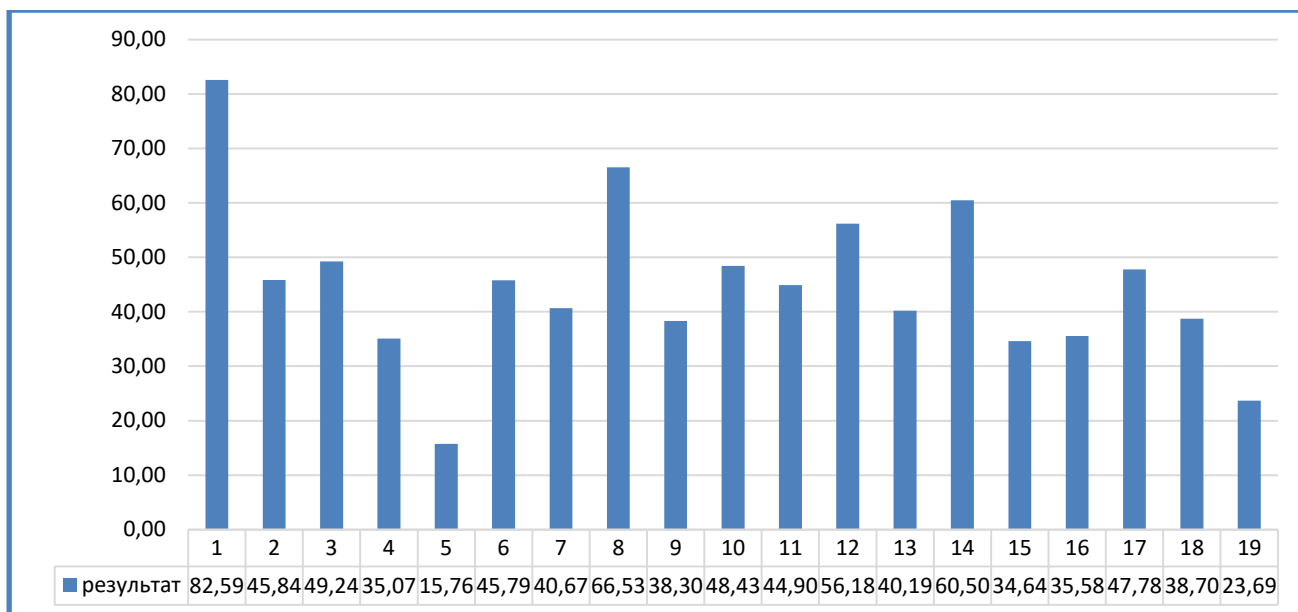


Рисунок 1

С заданием № 1, требовавшим внимательного прочтения условия задания и сопоставления, справились 82,59 % участников.

Задание № 2 – на умение выполнять вычисления, получать информацию, представленную на картинке. Выполняемость задания снизилась и составила 45,84 %. Типичные ошибки при выполнении этих заданий: невнимательное прочтение текста, вычислительная ошибка.

В заданиях № 3–5 требовалось применение математических знаний, процент выполнения заданий также невысокий: № 3 – 49,24 %, № 4 – 35,07 %, № 5 – 15,76 %. Обучающиеся должны были решить задания с обогревом квартиры, связанных с планом квартиры, которые требуют применения знаний из раздела геометрии или применения нескольких действий. Неуспешность их выполнения объясняется тем, что данный вид задач еще недостаточно хорошо освоен обучающимися. Причинами ошибок являются: невнимательное прочтение текста, неумение анализировать условие задачи, вычислительные ошибки и невладение приемами быстрого счета.

Умение выполнять вычисления с обыкновенными и десятичными дробями проверяется заданием № 6. Справились с ним 45,79 % обучающихся, что показывает низкий уровень вычислительных навыков.

Задание № 7 проверяет умение сравнивать десятичные и обыкновенные дроби с помощью числовой прямой и показывает не самый высокий процент выполнения – 40,67 %.

С заданием № 8 справились 66,53 % обучающихся. Оно направлено на проверку умения выполнять задания на преобразование алгебраических выражений. Для повышения успешности выполнения задания необходимо больше внимания уделять первым этапам формирования понятия верного

и неверного равенства.

Задание № 10, анализирующее умение работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, вызвало затруднения, и общий процент выполнения данного задания – 48,43 %. Типичная ошибка: вычислительная, неумение определять число благоприятных исходов, невнимательность.

В задании № 12 проверяется умение осуществлять практические расчеты по формулам, выражающим зависимости между величинами. Данное умение имеет особую важность при изучении смежных дисциплин. Умение сформировано у 56,18 % обучающихся. Успешность выполнения зависит от вида формулы, формулировки задания.

Задание № 13 (элемент содержания – системы линейных неравенств, геометрическая интерпретация неравенств на числовой прямой), требующее умения решать неравенства и их системы неравенств, успешно выполнили 40,19 % обучающихся.

В задании № 14 обучающиеся демонстрируют умение решать задачу, не изучив предварительно арифметическую и геометрическую прогрессию. 60,5 % девятиклассников успешно решили данное задание. Типичная ошибка: вычислительная, невнимательное прочтение задания.

При выполнении заданий № 15, 16, 17, 18 проверялось умение решить планиметрическую задачу на нахождение величины. Хуже всего из представленного набора заданий выполнено задание № 15 (справились 34,64 %). Типичная ошибка: незнание свойств и признаков геометрических фигур, непонимание разности между этими понятиями.

Низкий процент выполнения задания № 19 (23,69 %) обучающимися свидетельствует о том, что недостаточно сформированы знания по геометрии, причем успешность выполнения этого задания зависит от сформированности умения оценивать правильность рассуждений, находить ошибки в утверждениях и знаний теории геометрии.

Общие результаты, полученные участниками РПР (I этап), представлены в таблице 4.

Таблица 4

Всего в РПР (I этап) участвовали		22891 обучающихся	
«5»	19 баллов (максимальный результат)	70 обучающихся (0,31 %)	1,59 %
	18 баллов	293 обучающихся (1,28 %)	
«4»	15–17 баллов	2360 обучающихся	10,31 %
«3»	8–14 баллов	10 807 обучающихся	47,21 %
«2»	Не преодолели минимальный порог (8 баллов)	9361 обучающийся	40,89 %

Средний балл по РПР (I этап) – 9 баллов.

Динамика результатов, полученных участниками РПР (I этап), представлена в таблице 5.

Таблица 5

	2022	2023
«5»	953 (4,42 %)	363 (1,59 %)
«4»	2692 (12,47 %)	2360 (10,31 %)
«3»	9632 (44,62 %)	10807 (47,21 %)
«2»	8308 (38,49 %)	9361 (40,89 %)

По сравнению с прошлым годом:

- увеличилось число обучающихся, которые не смогли преодолеть минимальный порог, на 2,4 % (что составило 1053 обучающихся);
- снизилось число обучающихся, получивших отметку «4», на 2,16 % (332 обучающихся);
- увеличилось число обучающихся, получивших отметку «3», на 2,59 % (1175 обучающихся);
- произошло снижение числа обучающихся, получивших отметку «5», на 2,83 % (что составляет 590 обучающихся).

Таким образом, лишь один показатель обладает положительной динамикой: на 2,59 % произошло увеличение числа обучающихся с отметкой «3». Следует отметить, что в 2023 году РПР (I этап) писало на 1306 обучающихся больше, чем в 2022 году, и средний балл изменился незначительно, но с отрицательным значением (-0,1).

На диаграмме (рисунок 2) показаны результаты выполнения заданий всеми участниками и результаты выполнения заданий участниками, получившими отметки «2», «3», «4», «5».

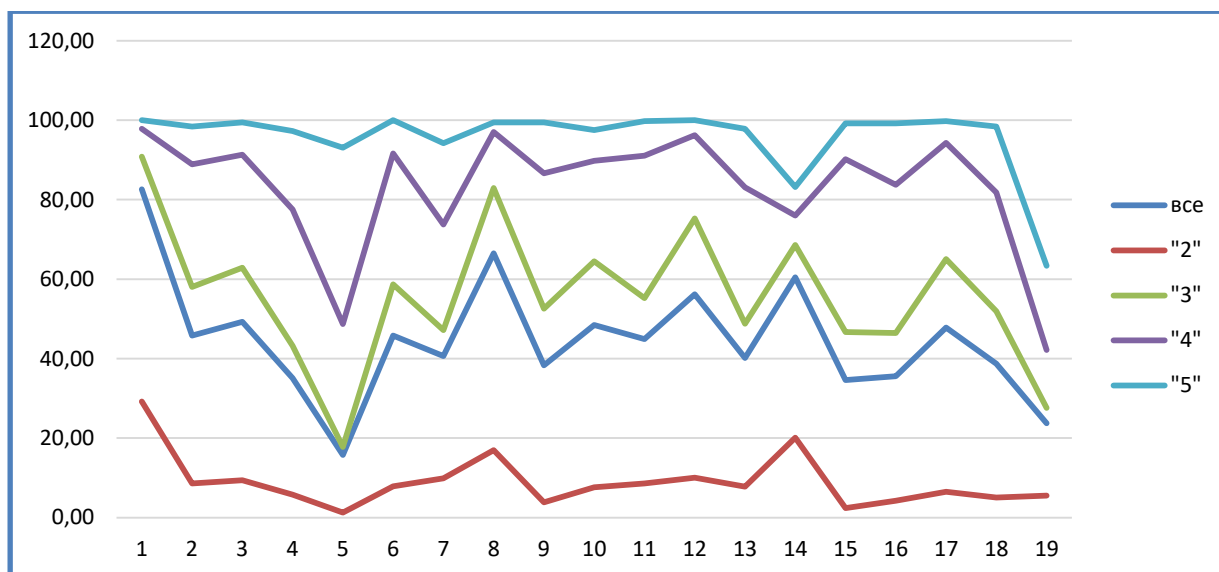


Рисунок 2



По результатам выполнения заданий можно сделать вывод, что самым сложными заданиями для групп обучающихся, получивших отметки «5», «4», «3», оказались задания № 5 и № 19. Обучающиеся, получившие отметку «2», не преодолели порог в 30 % выполнения всех заданий РПР (I этап).

### 10. Характеристика группы обучающихся, получивших неудовлетворительные отметки на РПР (I этап) и имеющих высокий риск неуспешности на ОГЭ

Не преодолел минимальный порог (8 баллов) 9361 обучающийся (40,89 %).

Таблица 6

Всего баллов	0	1	2	3	4	5	6	7
Кол-во участников	339	709	1146	1391	1420	1463	1348	1545
%	1,48	3,10	5,01	6,08	6,20	6,39	5,89	6,75

На диаграмме (рисунок 3) показаны результаты выполнения заданий всеми участниками в сравнении с результатами выполнения участниками, получившими отметку «2».

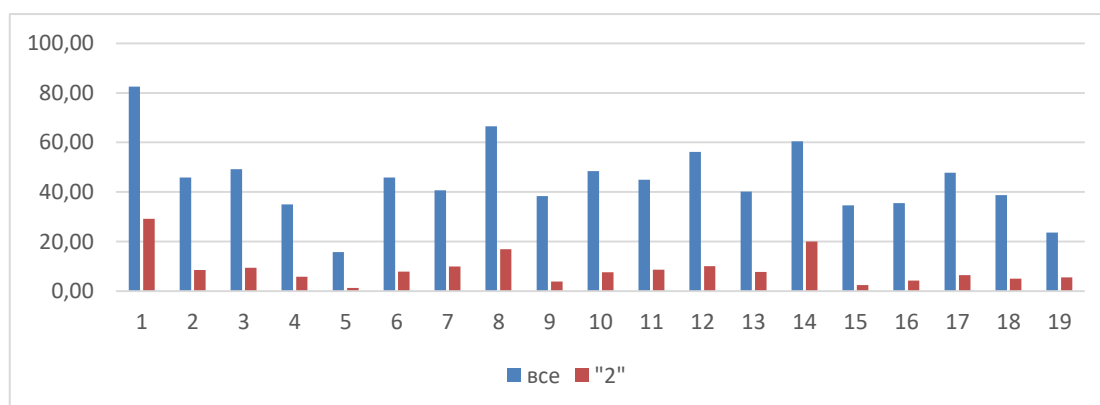


Рисунок 3

В целом задания РПР (I этап) в 2023 году выполнены ниже удовлетворительного уровня, процент выполнения большинства заданий не превышает 30 %. Необходимо отметить, что предполагаемый результат выполнения заданий базового уровня, согласно спецификации ФИПИ, от 60 до 90 %. По итогам РПР (I этап) только результаты выполнения заданий № 1 и № 8 соответствуют обозначенному диапазону, именно с этими заданиями лучше всего справились обучающиеся всех групп.

Наибольшие затруднения у всех групп обучающихся вызвали следующие задания: № 5 (из практико-ориентированного блока № 1–5) и

задание № 19 (на распознавание истинных и ложных высказываний).

### 11. Результаты выполнения заданий

РПР (I этап) содержит **19 заданий** по всем ключевым разделам учебного предмета «Математика», отраженным в *кодификаторе элементов содержания* (КЭС), соответствующих уровню базовой подготовки обучающихся 9 классов.

В таблице 7 приведены результаты выполнения заданий по разделам содержания всеми участника РПР (I этап), а в последнем столбце показаны результаты выполнения заданий обучающимися, получившими неудовлетворительную отметку (группа «2»).

Таблица 7

№ п/п	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов	Коды разделов проверяемых требований	% фактического выполнения (все)	% выполнения (группа «2»)
1.	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1-8	8-10	83,78	29,24
2.	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1-8	8-10	46,63	8,58
3.	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение	1-8	8-10	50,14	9,43

№ п/п	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов	Коды разделов проверяемых требований	% фактического выполнения (все)	% выполнения (группа «2»)
	решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире				
4.	Умение решать задачи разных типов; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире	1-8	8-10	35,74	5,80
5.	Умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах	8	14	16,15	1,27
6.	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	1	3	46,57	7,84
7.	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой; умение делать прикидку и оценку результата вычислений	1, 6	3	41,27	9,92
8.	Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	1, 2	4	67,66	16,95
9.	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы,	3	5	39,19	3,86

№ п/п	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов	Коды разделов проверяемых требований	% фактического выполнения (все)	% выполнения (группа «2»)
	квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем				
10.	Умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	8	15	48,89	7,65
11.	Умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами	5	6	45,64	8,60
12.	Умение выполнять расчеты по формулам, преобразования выражений, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности	2	4	57,13	10,07
13.	Умение решать линейные и квадратные уравнения, системы линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем	3, 6	5	40,92	7,76
14.	Умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни	4	7	61,62	20,07
15.	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства	7	11	35,32	2,42

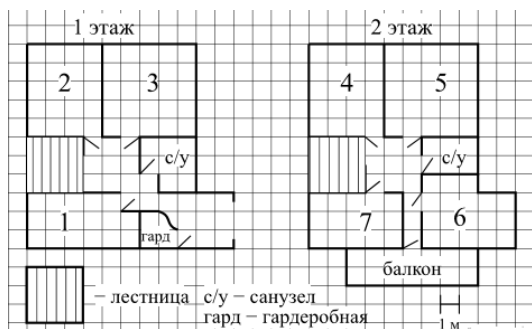
№ п/п	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов	Коды разделов проверяемых требований	% фактического выполнения (все)	% выполнения (группа «2»)
	треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей				
16.	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	36,38	4,25
17.	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	48,50	6,47
18.	Умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей	7	11	39,54	5,02
19.	Умение распознавать истинные и ложные высказывания	7	2	23,88	5,50

Представленные в таблице данные по уровням сформированности планируемых образовательных результатов свидетельствуют о том, что обучающиеся, получившие отметки «4» и «5», хорошо справляются с задачами практико-ориентированного характера, где требуется определенный уровень сформированности предметных знаний. Наиболее успешным для обучающихся было задание № 1 (83,78 % и 29,24 %). При

проверке математической компетентности обучающиеся должны были продемонстрировать: владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания математических понятий, их свойств, приемов решения задач, умение пользоваться математической записью, применять теоретические знания для решения задач, а также применять математические решения в простейших практических ситуациях. Выполнение заданий № 8 (67,66 % и 16,95 %) и № 14 (61,62 % и 20,07 %) свидетельствует о сформированности у обучающихся таких умений, как умение выполнять вычисления и преобразования, умение решать уравнения, работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, выполнять действия с геометрическими фигурами. Можно считать достаточно усвоенными такие элементы содержания, как нахождение вероятности событий, работа с геометрическими фигурами (прямоугольный треугольник и его элементы).

У обучающихся, в том числе получивших отметку «2», самый низкий процент выполнения имеет задание № 5 (16,15 % и 1,27 %). Необходимо отметить, что сложность этого задания заключается в его практико-ориентированном содержании и в способе представления информации. В задании № 5 исходные данные были даны в виде таблицы, которые нужно было использовать для последующих вычислений. Ошибки были допущены обучающимися не только в вычислении, но и в интерпретации исходных данных. Трудности вызвали задания № 15 (35,32 % и 2,42 %), № 16 (36,38 % и 4,25 %) и № 18 (39,54 % и 5,02 %) на умение выполнять действия с геометрическими фигурами, № 4 (35,74 % и 5,80 %) на умение решать различные вид задач, задание № 19 (23,88 % и 5,50 %) на умение распознавать истинные и ложные высказывания. Недостаточно усвоенными из заданий оказались умения строить простейшие математические модели, выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций (задание № 9 (39,19 % и 3,86 %); задание № 13 (40,9 % и 7,7 %)).

**Результаты выполнения отдельных заданий работы, ошибки, допущенные при выполнении, рассмотрим на примере заданий одного варианта.** В работу включен блок практико-ориентированных заданий № 1–5, объединенных одним сюжетом «Квартиры», в котором исходная информация была представлена в разных форматах (текст, план дома, план квартиры, графики, таблица), что доставило дополнительные трудности обучающимся при решении этих заданий.



Андрей Петрович – крупный ученый. На рисунке изображен план двухэтажного дома (сторона клетки соответствует 1 м), в котором он проживает с женой и двумя детьми. На первом этаже гостиная – самая большая по площади комната. Кухня имеет вытянутую форму, ее длина в два раза больше ширины, она тоже находится на первом этаже. Рядом с гостиной расположена столовая. Комната сына расположена на втором этаже над кухней, его комната – соседняя с комнатой сестры. Комната родителей расположена над столовой, рядом с ней просторный кабинет Андрея Петровича.

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырех цифр без пробелов и других дополнительных символов.

Объекты	Гостиная	Комната мальчика	Кабинет	Кухня
цифры				

При выполнении **Задания 1** обучающимся необходимо было разобрать план дома и заполнить предложенную таблицу. В бланк ответов нужно было внести числа без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Правильный ответ:

3	7	5	1																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: рисунок содержит два плана: первого и второго этажа, обучающийся путается в планах; при записи ответа использовали пробелы, запятые, перепутан порядок цифр.

При выполнении **Задания 2** обучающимся необходимо вычислить общую стоимость установки окон, включая стоимость стекол, стоимость монтажа и фурнитуры. В бланк ответов нужно было внести только число.

### Задание 2

В каждом из пронумерованных помещений, кроме комнаты сына

Андрея Петровича, два окна, а в его комнате – всего одно. Других окон нет. Площадь стекла для каждого окна составляет  $3 \text{ м}^2$ . Стоимость окон при установке складывалась из стоимости стекла (3000 рублей за  $\text{м}^2$  окна) и стоимости монтажа и фурнитуры (7000 рублей за каждое окно). Определите общую стоимость всех окон и их установки. Ответ дайте в рублях.

Правильный ответ: 

2	0	8	0	0	0														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: неправильно прочитали задание, неверно вычислили количество окон, рассчитали стоимость монтажа и фурнитуры, в бланк ответа внесли число с единицей измерения (руб.).

При выполнении **Задания 3** обучающимся нужно было решить текстовую задачу на вычисление площади, учитывая размер клетки.

**Задание 3**

Найдите площадь (в  $\text{м}^2$ ) комнаты дочери Андрея Петровича.

Правильный ответ: 

1	8																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: неправильно считали данные с рисунка, допустили ошибку при вычислении площади, не учли размер одной клетки, в бланк ответов внесли полный ответ – число с единицей измерения.

При выполнении **Задания 4** обучающимся нужно было решить текстовую задачу на вычисление протяженности деревянных поручней.

**Задание 4**

На втором этаже расположен открытый балкон. На его бортике закреплены деревянные поручни. Определите их общую протяженность в метрах.

Правильный ответ: 

1	1																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: неправильно считали данные с рисунка, допустили вычислительную ошибку, в бланк ответа внесли число с единицей измерения (м).

При выполнении задания обучающиеся не смогли извлечь информацию из изображения и из текста задания. Часть обучающихся не продемонстрировала умение строить и исследовать простейшие математические модели. Это связано с отсутствием умения находить требуемую информацию в тексте задачи в соответствии с целями своей деятельности.



При выполнении **Задания 5** обучающимся нужно было решить текстовую задачу на выбор внутренней отделки по предложенным условиям, для получения правильного ответа надо было внимательно прочитать текст задания, проанализировать данные в таблице, выполнить правильные вычисления. Это задание объединено с предыдущими общим сюжетом, но для решения надо использовать только данные, представленные в самом задании, и не обращаться к данным, представленным в начале практико-ориентированного блока.

### Задание 5

После постройки дома денег на внутреннюю отделку осталось меньше, чем планировалось первоначально, поэтому пришлось экономить. В гостиной и столовой предполагалось класть паркетную доску, но обошлись ламинатом, а на сэкономленные деньги приобрели туристические путевки в Сочи. Ламинат и паркетная доска продаются только в упаковках. Каждая упаковка содержит одинаковое количество м<sup>2</sup> материала. Сколько рублей в результате удалось сэкономить на путевки?

Тип покрытия	Стоимость 1 м <sup>2</sup> материала (руб.)	Стоимость 1 м <sup>2</sup> укладки материала (руб.)	Количество материала в упаковке (м <sup>2</sup> )
Паркетная доска	3200	1100	10
Ламинат	520	180	7

Правильный ответ: 

1	7	5	9	2	0														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: невнимательно прочитали текст задания, допустили ошибку при вычислении, неверно использовали данные таблицы, в бланк ответа внесли число с единицей измерения (руб.).

При выполнении заданий № 4 и 5 были допущены вычислительные ошибки, что говорит о несформированности умения оценивать правильность выполнения учебной задачи и реальность полученных результатов.

При выполнении **Задания 6** обучающимся нужно было продемонстрировать умение выполнять вычисления и преобразования числового выражения (с дробями обыкновенными и десятичными), содержащего действия двух ступеней.

### Задание 6

Найдите значение выражения  $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$ .

Правильный ответ: 

1	7	,	5																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: вычислительные ошибки при выполнении действий с дробями, ошибки в порядке арифметических действий, также возможна ошибка при записи в бланк ответа – для запятой не отвели отдельную клетку.

При выполнении **Задания 7** обучающимся нужно было продемонстрировать умение выполнять преобразования неравенств.

### Задание 7

Какое из неравенств *следует* из неравенства  $x - y > z$ ? В ответе укажите номер правильного варианта.

1.  $x + y > z$
2.  $x - y < z$
3.  $y - x + z < 0$
4.  $y - x - z > 0$

Правильный ответ: 

4																			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: ошибка при выборе из предложенных вариантов: не учли смену знака при переносе из правой части в левую часть неравенства; в бланк ответа записали само выражение, а не номер выбранного ответа.

При выполнении **Задания 8** обучающимся нужно было выполнить преобразования алгебраического выражения и вычислить значение иррационального выражения.

### Задание 8

Найдите значение выражения  $\sqrt{20 \cdot 0,05 \cdot 36}$

Правильный ответ: 

6																			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: неправильное применение свойств степени, вычислительные ошибки при применении свойств степени и при выполнении действий с десятичными дробями.

При выполнении **Задания 9** обучающимся нужно было решить уравнение 2-й степени, из найденных корней выбрать больший и записать его в бланк ответов.

### Задание 9

Решите уравнение  $x^2 - 7x = -2x - 4$ . Если уравнение имеет два корня, в ответ напишите больший.

Правильный ответ: 

4																			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: ошибки при чтении задания и внесение в бланк ответов два корня, ошибки при решении уравнения, ошибки при отборе корня для ответа.

При выполнении **Задания 10** обучающимся нужно было найти вероятность случайного события при известном количестве неблагоприятных исходов его наступления.

**Задание 10**

Из 2000 насосов 8 подтекают. Какова вероятность того, что случайно выбранный насос *не подтекает*?

Правильный ответ: 

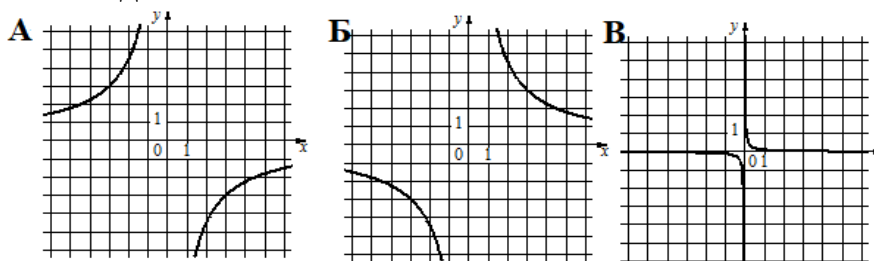
0	,	9	9	6															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: неверное применение формулы вероятности случайного события; возможна ошибка при записи в бланк ответа – для запятой не отвели отдельную клетку.

При выполнении **Задания 11** обучающимся нужно было установить соответствие между графиками и формулами, которые их задают.

**Задание 11**

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



- 1)  $y = \frac{9}{x}$     2)  $y = -\frac{9}{x}$     3)  $y = -\frac{1}{9x}$     4)  $y = \frac{1}{9x}$

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трех цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

А	Б	В

Правильный ответ: 

2	1	4																	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: незнание свойств графиков функций, возможна ошибка при записи в бланк ответа – числа разделили пустыми клетками или запятыми.

При выполнении **Задания 12** обучающимся нужно было продемонстрировать умение осуществлять практические расчеты по

формулам.

**Задание 12.**

Площадь трапеции  $S$  можно вычислить по формуле  $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ , где  $a$  и  $b$  – основания трапеции (в метрах),  $h$  – высота (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите высоту  $h$ , если основания трапеции равны 5 м и 7 м, а ее площадь  $S = 60 \text{ м}^2$ .

Правильный ответ: 

1	0																	
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: вычислительные ошибки при выполнении действий с десятичными дробями, возможна ошибка при записи в бланк ответа – для запятой не отвели отдельную клетку.

При выполнении **Задания 13** обучающимся нужно было продемонстрировать умение решать линейное неравенство, выбрать из четырех предложенных графических решений верное и записать в бланк ответов номер выбранного варианта.

**Задание 13**

Решите неравенство  $7(x - 2) + 3 > 2 - (x + 5)$ . В ответе укажите номер верного варианта.

- 1)  $(-\infty; 1)$    2)  $(-\infty; 2,25)$    3)  $(1; +\infty)$    4)  $(2,25; +\infty)$

Правильный ответ: 

3																		
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: ошибки в преобразованиях алгебраического выражения (смена знака выражения при переносе через знак неравенства, смена знака неравенства при делении на отрицательный множитель), ошибки в понимании смысла знака неравенства.

При выполнении **Задания 14** обучающимся нужно было продемонстрировать умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, умение строить и исследовать простейшие математические модели, а именно числовые последовательности.

**Задание 14**

В первом ряду кинозала 8 мест, в каждом последующем на 2 места больше. Сколько мест в пятом ряду?

Правильный ответ: 

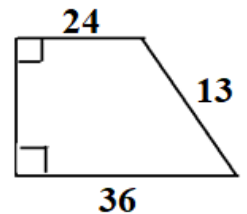
1	6																	
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: невнимательное

прочтение условия задания, ошибочный подсчет количества мест в каждом ряду.

При выполнении **Задания 15** обучающимся нужно было решить планиметрическую задачу на готовом чертеже (с уже нанесенными длинами сторон, но без обозначений) – определить высоту трапеции. При работе над условием задачи обучающимся надо было достроить чертеж – обозначить прямой угол, провести высоту и получить прямоугольный треугольник, далее по теореме Пифагора вычислить длину высоты.

**Задание 15.** По данным, представленным на рисунке, найдите высоту прямоугольной трапеции.



Правильный ответ: 

5																			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

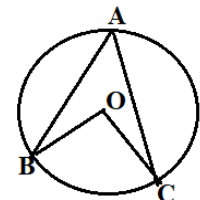
Ошибки, возможные причины неверных ответов: незнание определения и свойств трапеции, вычислительная ошибка при нахождении высоты, неправильное применение теоремы Пифагора, вычислительная ошибка при возведении чисел в квадрат или при извлечении квадратного корня.

При выполнении **Задания 16** обучающимся нужно было решить планиметрическую задачу на готовом чертеже (с обозначениями) – нахождение угла ВАС.

**Задание 16**

На рисунке О – центр окружности. Угол ВОС равен 82 градусам.

Какова градусная величина угла ВАС?



Правильный ответ: 

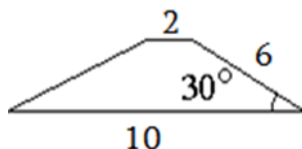
4	1																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: незнание свойств центрального угла окружности, внесение в бланк ответов единиц измерения (градус).

При выполнении **Задания 17** обучающимся нужно было решить планиметрическую задачу на готовом чертеже (без обозначений) – на применение свойства трапеции. При работе над условием задачи обучающимся надо было достроить чертеж – провести высоту трапеции и получить прямоугольный треугольник; далее, зная, что в прямоугольном треугольнике напротив угла в 30 градусов лежит катет, равный половине гипотенузы, вычислить длину высоты, а затем площадь трапеции.

### Задание 17

Боковая сторона трапеции равна 6, а один из прилежащих к ней углов равен  $30^\circ$  градусам.



Найдите площадь трапеции, если ее основания равны 2 и 10.

Правильный ответ: 

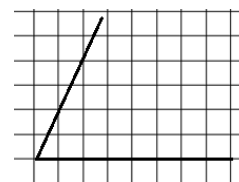
1	8																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: незнание свойства трапеции, вычислительные ошибки при нахождении длины высоты и площади трапеции.

При выполнении **Задания 18** обучающимся нужно было решить планиметрическую задачу на клетчатой бумаге – по клеточкам определить данные для вычисления тангенса угла.

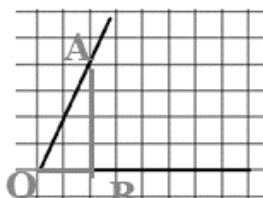
### Задание 18

Найдите тангенс угла, представленного на рисунке.



Правильный ответ: 

2																			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Ошибки, возможные причины неверных ответов: неверный подсчет клеточек, ошибки при вычислении по формуле, незнание тригонометрических соотношений для прямоугольных треугольников.

При выполнении **Задания 19** обучающимся нужно было применить теоретические знания по различным темам планиметрии и выбрать из предложенных верные утверждения.

### Задание 19

В ответе запишите номера верных высказываний без запятых и пробелов.

1. Диагонали ромба равны и точкой пересечения делятся пополам.
2. Любой равносторонний треугольник является равнобедренным.
3. Если две стороны и угол одного треугольника равны

соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

Правильный ответ: 

2																		
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ошибки, возможные причины неверных ответов: ошибки, связанные с незнанием теоретических основ планиметрии.

**Основные проблемы, возникающие при написании обучающимися РПР (I этап),** отражают также несформированность метапредметных навыков, наряду с умениями и навыками математических действий:

- неумение понять суть вопроса, содержание задания, приводящее к построению неверного хода решения;
- недостаточно развитые умения смыслового чтения, не позволяющие построить адекватную математическую модель по условию задания;
- несформированность вычислительных навыков;
- недостаточные геометрические знания, слабая графическая культура;
- неумение проводить анализ условия задания при решении практических и ситуационных задач, неумение применять известный алгоритм в нестандартной ситуации;
- недостаточно развитые аналитические навыки.

**Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся**

На основе проведенного анализа выполнения заданий учителям учебного предмета «Математика» общеобразовательных организаций рекомендуется больше внимания уделять устранению типичных затруднений и дефицитов и развитию умений в подготовке обучающихся:

- осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами;
- выполнять вычисления и преобразования, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, умение строить и исследовать простейшие математические модели;
- решать комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры и геометрии.

Постоянно вести работу по совершенствованию вычислительных навыков обучающихся, включать разнообразные задания на вычисления на

различных этапах урока, проводить тренинги, разминки, изучать приемы устных вычислений и преобразований числовых выражений. Раскладывать числа на простые множители, переводить десятичные дроби в обыкновенные и, наоборот, представлять числа в виде степеней. Вести эту работу непрерывно, органически включать данные темы как составную часть, в каждый урок и домашние задания.

При решении практико-ориентированных задач основной акцент делать не на рассмотрение всех типов задач, а на отработку навыков анализа условия задачи, навыков построения математической модели, решения полученной задачи, интерпретации полученного ответа. Учитывать обучающихся выделять условие и заключение в тексте задачи, рассматривать различные способы решения, различные варианты изменения условия однотипных задач. Вести систематическую работу по формированию навыков смыслового чтения.

Обучать приемам самоконтроля, рефлексии, способам проверки полученного ответа на правдоподобие прикидкой и/или подстановкой при практических расчетах, (например, полученного корня в исходное уравнение или найденного значения в алгебраическое выражение).

При выполнении действий с геометрическими фигурами, координатами и векторами вести работу:

- по формированию понятийного аппарата;
- выполнению геометрических чертежей и умению работать с ними;
- отработке стандартных алгоритмов решения геометрических задач;
- нахождению элементов геометрических фигур;
- грамотному и обоснованному описанию ключевых моментов решения задачи.

Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Саратовский областной институт развития образования» (далее – Институт) реализует программы повышения квалификации для учителей математики общеобразовательных организаций, показавших низкие образовательные результаты по итогам РПР (I этап).

С целью оказания методической помощи по повышению эффективности работы учителей математики общеобразовательных организаций, показывающих стабильно низкие результаты, Институт проводит методические семинары по транслированию лучших практик и обмену опытом между педагогами общеобразовательных организаций с высокими показателями результатов РПР (I этап) по методике преподавания наименее усвоенных обучающимися тем с обязательной отработкой рассмотренных заданий.



Для учителей математики общеобразовательных организаций, показавших низкие образовательные результаты по итогам РПР (I этап), в Институте разрабатывается адресная система мер поддержки с целью повышения качества образования для каждой общеобразовательной организации с учетом методического анализа результатов РПР (I этап).