**Предметно-содержательный анализ**

**результатов региональной проверочной работы по математике в 11-х классах (базовый уровень) ОО Мурманской области, находящихся в сложных социальных условиях, в 2017 году**

В 2017 году учащимся 11-х классов ОО, находящихся в сложных социальных условиях, на региональной проверочной работе (РПР) по математике (базовый уровень) в форме ЕГЭ было предложено два варианта работы. КИМ РПР соответствуют демонстрационному варианту КИМ 2018 года, спецификации экзаменационной работы по математике для проведения в 2018 году государственной итоговой аттестации выпускников 11-х классов общеобразовательных организаций, кодификатору элементов содержания экзаменационной работы и требований к уровню подготовки выпускников для проведения в 2018 году государственной итоговой аттестации по математике учащихся, освоивших основные общеобразовательные программы среднего общего образования.

Цель РПР – установление уровня достижения учащимися планируемых результатов обучения за курс математики 11-го класса в целях их подготовки к государственной итоговой аттестации.

В РПР включены задания по математике, ориентированные не только на проверку освоения отдельных знаний, но и на оценку способности учащихся решать учебные и практические задачи на основе сформированных предметных и метапредметных умений и навыков.

В КИМ включены задания открытого банка экзаменационных заданий ГИА-11, опубликованного на официальном сайте ФГБНУ.

Задания проверяют базовые вычислительные и логические навыки, умение анализировать информацию, представленную в различных формах, использовать простейшие вероятностные и математические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях.

В работу включены задания только базового уровня по всем основным предметным разделам и содержательным линиям: арифметика (семь заданий), алгебра (пять заданий), теория вероятностей и статистика (три задания), начала математического анализа (одно задание), геометрия (планиметрия – два, стереометрия – два). Задания распределены по уровням обучения следующим образом: 75% заданий на уровне основного общего образования, 25% - на уровне среднего общего образования.

Из 302 учащихся 11-х классов ОО, находящихся в сложных социальных условиях, 270 (89,40%) учащихся выполняли РПР по математике в 2017 году. Средний процент выполнения работы – 64,87%, средний балл – 12,97 из максимально возможных (20). Минимальное количество первичных баллов для получения «зачёта» - 7 баллов. Количество учащихся, набравших от 0 до 6 баллов составило 22 (8.15%), от 7 до 12 баллов – 99 (36,67%), от 13 до 17 баллов – 115 (42,59%), от 18 до 20 – 34 (12,59%). Таким образом, уровень обученности составляет примерно 92%. Следовательно, около 10% учащихся не достигли базового уровня сформированности предметных и метапредметных планируемых результатов обучения за курс математики 11-го класса. Данные результаты связаны, в том числе, и с отсутствием в первом полугодии организации систематического повторения курса математики, направленностью преподавания с целью выполнения программ. Тем не менее, несмотря на высокую содержательную плотность изучаемого материала в 11-м классе, учителю необходимо запланировать на каждом уроке организацию повторения вычислительной, логической линий, практико-ориентированных заданий, на уроке геометрии – теоретических фактов и опорных конструкций, в том числе, и через решение задач по готовым чертежам.

Результаты ЕГЭ и РПР по математике на базовом уровне в Мурманской области в 2017 г. представлены в таблице № 1.

Результаты ЕГЭ и РПР по математике (базовый уровень) в Мурманской области в 2017 г.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задания | Проверяемые умения и способы действий | Проверяемые элементы содержания на уровне основных видов учебной деятельности | | Доля учащихся, справившихся  с заданиями по математике (%) в 2017 г. | | | | Уровень,на котором формируются проверяемые умения | | Разделы курса математики, где изучается данное содержание |
| ЕГЭ | | | РПР |
| Все категории учащихся ОО | | | Основное общее образование | Среднее общее образование |
| Учащиеся дневных и вечерних ОО | | |
| 1. | Уметь выполнять вычисления и преобразования | Преобразование числовых выражений, содержащих десятичные и обыкновен  ные дроби | | 92,40  92,48 | | | 89,26 | + |  | «Числа и  вычисления» | |
| 2. | Уметь выполнять вычисления и преобразования | Нахождение значения выражения, содержащего степень с целым положитель  ным и отрицатель ным показателями, с иррациональным показателем | | 86,62  86,85 | | | 72,59 | + |  | «Преобразования выражений» | |
| 3. | Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Решение текстовой практико-ориентированной задачи на проценты и части | | 95,68  96,05 | | | 66,67 | + |  | «Текстовые  задачи» | | | | |
| 4. | Уметь выполнять вычисления и преобразования | | Нахождение значения одного из компонентов буквенного геометрического (физического) выражения, представленного в виде формулы | 95,43  95,72 | | | 88,52 | + |  | «Алгебраические выражения» | |
| 5. | Уметь выполнять вычисления и преобразования | | Вычисление значения выражения, содержащего арифметический квадратный корень | 88,70  89,16 | | | 75,56 | + | + | «Преобразования выражений» | |
| 6. | Уметь использовать приобретён  ные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | | Решение текстовой задачи по бытовому сюжету арифметическим методом | | 90,49  90,76 | | 61,48 | + |  | «Текстовые  задачи» | | |
| 7. | Уметь решать уравнения и неравенства | | Решение полного квадратного уравнения | | 77,65  77,91 | | 79,63 | + |  | «Уравнения, неравенства,  системы» | | |
| 8. | Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | | Решение планиметрической задачи с контекстным условием | | 81,16  87,48 | | 81,48 | + |  | «Планиметрия: многоугольники, геометрические величины и их свойства» | | |
| 9. | Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | | Установление соответствия между величинами и их возможными реальными данными (площади, массы) | | 94,18  94,37 | | 80,37 | + |  | «Элементы  теории множеств, комбинаторики, статистики и  теории  вероятностей» | | |
| 10. | Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | | Нахождение вероятности элементарного события | | 72,12  72,45 | | 55,19 | + |  | «Элементы  теории множеств, комбинаторики, статистики и  теории  вероятностей» | | |
| 11. | Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | | Извлечение и интерпретация информации, представленной в табличной форме | | 94,56  94,58 | | 69,26 | + |  | «Элементы  теории множеств, комбинаторики, статистики и  теории  вероятностей» | | |
| 12. | Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | | Решение задачи по бытовому сюжету,  представленной в табличной форме | | 92,19  92,48 | | 28,52 | + |  | «Текстовые  задачи» | | |
| 13. | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | | Нахождение площади поверхности пирамиды (длины одного ребра прямоугольного параллелепипеда) | | 48,40  48,55 | | 32,59 |  | + | «Стереометрия: многогранники, геометрические величины и их свойства» | | |
| 14. | Уметь выполнять действия с функциями | | Установление соответствия между периодами времени и информацией о характеристиках рождаемости, изображённой на графике | | | 95,26  95,42 | 87,41 | + |  | «Функции и их графики» | | | |
| 15. | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | | Нахождение периметра ромба (диаметра окружности, описанной около правильного шестиугольника) | | | 79,19  79,67 | 57,04 | + |  | «Планиметрия: окружность, геометрические величины и их свойства» | | | |
| 16. | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | | Нахождение высоты правильной пирамиды (объёма параллелепипеда) | | | 83,30  83,83 | 45,56 |  | + | «Стереометрия: многогранники, геометрические величины и их свойства» | | | |
| 17. | Уметь выполнять вычисления и преобразования | | Установление соответствия между точками координатной прямой и числами | | | 50,48  50,90 | 53,33 | + |  | «Числа и  вычисления» | | | |
| 18. | Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | | Установление логических причинно-следственных связей | | | 92,15  92,19 | 47,04 | + | + | «Элементы  теории множеств, комбинаторики, статистики и  теории  вероятностей» | | | |
| 19. | Уметь выполнять вычисления и преобразования | | Решение задачи на делимость чисел | | | 66,64  67,03 | 58,15 | + | + | «Делимость  чисел» | | | |
| 20. | Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | | Решение логической задачи, прикидка | | | 25,38  25,49 | 67,78 | + | + | «Логические  задачи» | | | |

Ниже представлен анализ выполнения учащимися заданий по проверяемым умениям и видам деятельности.

У 73,24% учащихся (на ЕГЭ в 2017 г. – 80,05%) сформированы навыки выполнения вычислений и преобразований, включающие умения оперировать с десятичными, обыкновенными дробями и целыми числами. Тем не менее, требуют существенной отработки навыки перевода десятичной дроби в обыкновенную и наоборот, а также применения правил сложения и деления десятичных дробей, правила умножения десятичной дроби на обыкновенную дробь.

Две третьих учащихся не допустили вычислительных ошибок и ошибок в применении свойств степени с целым положительным и отрицательным показателями, а также с иррациональными числами (большая доля ошибок допущена в применении свойства деления отрицательных степей с одинаковым основанием).

У 89% учащихся сформирован навык нахождения значения неизвестной величины буквенного геометрического или физического выражения, представленного в виде формулы одним из способов - либо прямой подстановкой, либо выражением неизвестного элемента (основные ошибки в работе с формулами – вычислительные).

Тем не менее около половины учащихся не умеют осуществлять прикидки числовых данных при установлении соответствия между точками координатной прямой и числами.

Успешно 69,45% (на ЕГЭ в 2017 г. - 89,72%) учащихся применяют математическую базу, а также метапредметные умения для решения задач практической деятельности и повседневной жизни. В то же время треть учащихся испытывают серьёзные затруднения при решении текстовой практико-ориентированной задачи на проценты и части, установлении соответствия между величинами и их возможными реальными данными площадей объектов и масс предметов, извлечении и интерпретации информации о результатах соревнований и налоговых ставках, представленной в табличной форме.

Не вызвало затруднений у 79,63% (на ЕГЭ 2017 г. – 77,65%) учащихся решение простейших полных квадратных уравнений.

У 87,41% 11-классников сформирована соответствующая предметная компетенция по функционально-графической линии школьного курса математики. Овладение навыками выполнения действий с функциями привело к умению устанавливать связи между зависимыми и независимыми переменными между периодами времени и информацией о характеристиках рождаемости, и как следствие, описывать поведение функции реальной зависимости и извлекать нужную информацию.

Наибольшие трудности вызвали у учащихся задания с контекстным содержанием, о чём свидетельствуют не достаточно высокие результаты (56,01%) овладения ими навыками построения и исследования математической модели для описания реальных процессов. Эти результаты обусловлены, прежде всего, отсутствием навыков смыслового чтения и интерпретации данных у 70% учащихся при решении задачи по бытовому сюжету, представленному в табличной форме. Следует отметить также и не сформированность навыков и видов деятельности при изучении раздела «Элементы теории множеств, комбинаторики, статистики и теории вероятностей», таких как вычисление вероятности элементарного события на основе использования классической формулы вычисления вероятности элементарного события (возможно, и с использованием метода перебора вариантов).

В критической зоне находится уровень сформированности предметных компетенций по овладению формульно-понятийным аппаратом курса геометрии. Всего лишь 39, 04% учащихся усвоили простейшие факты из курса планиметрии 7-9 классов. 57, 04% учащихся владеют стереометрической базой 10-11 классов. Выявлены ключевые проблемные зоны по освоению следующих элементов содержания стандарта: планиметрия четырёхугольников и окружности (нахождение периметра ромба по его площади и длине одной из диагоналей, вычисление диаметра окружности, описанной около правильного шестиугольника, по его периметру), стереометрия многогранников (нахождение площади поверхности пирамиды, длины одного ребра прямоугольного параллелепипеда, высоты правильной пирамиды, объёма параллелепипеда). Проведённый анализ результатов по данной содержательной линии показал, что от учителя математики требуется серьёзная работа по корректировке как планирования организации итогового повторения геометрического компонента, так и методики закрепления учащимися опорных базовых конструкций, а также фактологического материала через систему математических диктантов, зачётов, в том числе и на уроках рефлексии знаний.

Рекомендации

а) Учителям математики:

1. Активизировать работу с открытым банком экзаменационных заданий ЕГЭ-11 (базовый уровень) по математике, опубликованном в официальных источниках на предмет анализа типологии и методологии их решения.
2. Акцентировать внимание учащихся на вариативность математических методов при решении задач.
3. Проводить систематически тренинги по отработке вычислительных навыков, техники преобразований, в том числе, с использованием ЭОР.
4. Разработать циклограмму организации текущего и итогового повторения курса математике на уровне основного общего образования.
5. Отработать на базовом уровне формирование и развитие умений, навыков и видов деятельности по арифметике, алгебре, началам математического анализа, комбинаторике, статистике и теории вероятностей, а также геометрических компетенций с учётом результатов РПР.

6.При организации учебного процесса уделить особое внимание

повторению и обобщению ключевых элементов содержания: рациональных приёмов выполнения тождественных преобразований, методов и приёмов, аппарата уравнений, неравенств, систем, как основного средства математического моделирования прикладных задач; усилению практико-ориентированной направленности в применении изучаемых математических понятий и различных математических моделей для разрешения математических проблем и проблем, близких к реальным; систематическому обучению учащихся рациональным приёмам работы с различными типами контролирующих заданий; использованию методик и технологий, в том числе, ИКТ, способствующих более успешной реализации компетентностного подхода к обучению математике, а также совершенствованию методики по формированию базовых умений и осуществлению контроля по их сформированности; усилению требования к геометрической подготовке выпускников, при изучении геометрии повышению наглядности преподавания.

7. Скорректировать рабочие программы, тематические планирования учебных программ, в том числе и практикумов и ИГЗ с учётом результатов РПР.

8.При подготовке в 2018 г. к ГИА в форме ЕГЭ на базовом уровне

учащихся, имеющих низкий уровень математической подготовки, определить следующие направления подготовки:

1. Спланировать работу со справочным материалом, включённым в

КИМ.

1. Разработать с каждым учащимся индивидуальный маршрут

на основе анализа полученных результатов на РПР по математике.

1. Используя открытый банк заданий, размещённый на сайте ФГБНУ

ФИПИ, банк заданий «Решу ЕГЭ» В.А. Гущина, А. Ларина, а также обучающие и контролирующие программы (ЭОР) для индивидуальной работы учащихся по повторению теоретических сведений, базовых конструкций и пошагово в тренинге отработать их применение для отработки умений, навыков и видов деятельности, не сформированных на данный период.

б) Директорам общеобразовательных организаций:

1. Изыскать возможность выделения дополнительных часов на проведение индивидуальных групповых занятий, практикумов на отработку базовых умений.

2. Запланировать контроль и оказание методической помощи учителям по проблемным тематическим зонам, выявленным на РПР.

3. Систематически проводить мониторинг уровня достижений учащимися планируемых образовательных результатов по ключевым содержательным линиям.

в) Муниципальным методическим службам при организации методической работы с учителями математики: запланировать проведение обучающих семинаров, практикумов по реализации методик пошагового сопровождения деятельности учащихся и организации уроков итогового повторения с учащимися, испытывающими проблемы в обучении по математике

*Н.А.Малахова, старший преподаватель*

*кафедры преподавания*

*общеобразовательных предметов*

*ГАУДПО МО «ИРО»*