

**Предметно – содержательный анализ
результатов единого государственного экзамена
по математике в 2014 году.**

Характеристика целей и объектов контроля.

ЕГЭ по математике является, с одной стороны, одним из двух обязательных экзаменов, который сдают все выпускники общеобразовательных учреждений, а с другой стороны, – одним из экзаменов, востребованных для поступления в вуз (в частности, на все технические специальности). Это определяет необходимость точной уровневой дифференциации заданий КИМ с учетом различных целевых установок участников экзамена и требований вузов к математической подготовке абитуриентов.

Единый государственный экзамен по математике направлен на контроль сформированности математических компетенций, предусмотренных требованиями Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по математике, базового и профильного уровней (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»). Контрольные измерительные материалы составлялись на основе кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения в 2014 году ЕГЭ по математике.

В КИМ ЕГЭ по математике в 2014 году соблюдена преемственность с КИМ 2013 года – имеется незначительное расширение тематики контролируемых элементов содержания, отраженное в спецификации и демоверсии экзамена и соответствующие действующему стандарту основного общего и среднего (полного) общего образования по математике. Также добавлена одна задача в первую часть экзамена, кроме того, задания первой части были переупорядочены с целью выделения в подгруппу В1–В10 заданий базового уровня требований к подготовке участников экзамена.

Таким образом, КИМ ЕГЭ по математике в 2014 году состоял из 21 задания. Задания первой части В1–В10 базового уровня и задания В11–В15 повышенного уровня сложности с кратким ответом, задания второй части С1–С6 подразумевают развернутый ответ, включающий полное обоснованное решение. Задания С1–С4 повышенного уровня сложности, задания С5–С6 высокого уровня сложности.

Краткая характеристика контрольных измерительных материалов ЕГЭ

2014 года по математике

Распределение тематического содержания в части 1 и части 2 Часть 1 (задания с кратким ответом)		
Блок содержания	Номера заданий	Максимум первичных баллов
Алгебра -1	В7, В11, В14	3
Геометрия - 1	В5, В8, В10, В13	4
Практико-ориентированные задачи	В1, В2, В3, В4, В6, В12	6
Начала математического анализа	В9, В15	2
Часть 2 (задания с развёрнутым ответом)		
Алгебра - 2	С1, С3, С5, С6	13
Геометрия - 2	С2, С4	5
Максимальный балл:	33	

С учётом различных целевых установок обучающихся содержание заданий КИМ ЕГЭ дифференцировано. Для участников экзамена, ориентированных только на получение проходного минимального балла предназначены задания В1 – В10. Для выпускников,

планирующих использовать результаты ЕГЭ для поступления в вузы, предназначены задания В11 – В15, С1 – С6.

Задания части 1 можно условно разделить на три группы: задания по алгебре, по геометрии, а также практико-ориентированные задачи, сюжеты которых предполагают применение математических знаний в повседневных ситуациях и расчетах, таких как выбор оптимального тарифного плана, оценка скидок и наценок при покупке товаров, расчет шансов в простейших вероятностных ситуациях и т.п.

Для участников экзамена, заинтересованных лишь в преодолении порогового балла и получении аттестата о среднем (полном) общем образовании, предназначены задания В1–В10, направленные:

- на выявление и оценку уровня развития общекультурных и коммуникативных математических навыков, необходимых человеку в современном обществе;
- проверку адекватности восприятия практико-ориентированных задач, изложенных неформализованным текстовым способом;
- проверку базовых вычислительных и логических умений и навыков;
- оценку умения считывать и анализировать графическую и табличную информацию;
- оценку способности выпускников ориентироваться в простейших наглядных геометрических конструкциях;
- построение и анализ простейших математических моделей.

Для участников экзамена, планирующих использовать результаты ЕГЭ по математике при поступлении в ссузы и вузы, предназначены задания В11 – В15, С1–С6, направленные на ранжирование абитуриентов по уровню математической подготовки с учетом требований различных вузов. В указанных заданиях сделан акцент:

- на проверку владения алгебраическим аппаратом;
- проверку освоения базовых идей математического анализа;
- проверку умения логически грамотно излагать свои аргументы;
- оценку сформированности геометрических представлений, умения анализировать геометрическую конструкцию;
- проверку умения строить и исследовать математические модели;
- умение решать задачи повышенного и высокого уровней сложности, комбинируя различные изученные методы в незнакомых ситуациях.

Анализ выполнения экзаменационной работы.

Количество сдававших: 212

Успеваемость 99,1%

Средний балл 49,72 по Мурманской области 48,45

Наивысший балл 88

№ задания	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности задания	Кол – во выполнивших верно	процент выполнения задания	
				в Мончегорске	в России
В1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	206	97,2	87,9

B2	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	158	74,5	70,2
B3	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	206	97,2	93,1
B4	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	205	96,7	79
B5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	170	80,2	64,1
B6	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	147	69,3	57,5
B7	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	161	75,9	75,6
B8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	104	49,1	51,2
B9	Уметь выполнять действия с функциями	Б	111	52,4	44,8
B10	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	123	58	44,2
B11	Уметь выполнять вычисления и преобразования	П	45	21,2	23,7
B12	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	144	67,9	44,9
B13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	108	50,9	40,8
B14	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	87	41	26,7
B15	Уметь выполнять действия с функциями	П	53	25	25,6
C1	Уметь решать уравнения и неравенства	П	16. – 17 26. - 56	16. – 8 26. – 26,4	16. – 8,3 26. – 15,4
C2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	16. – 5 26. - 4	16. – 2,4 26. – 1,9	16. – 2,4 26. – 2,2
C3	Уметь решать уравнения и неравенства	П	16. – 48 26. – 0 36 - 12	16. – 22,6 26. – 0 36 – 5,7	16. – 12,1 26. – 1 36 – 4,1

C4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	16. – 10 26. – 1	16. – 4,7 26. – 0,47	16. – 2,1 26. – 0,1 36 – 0,7
C5	Уметь решать уравнения и неравенства	В	16. – 5	16. – 2,4	16. – 1,4 26 – 0,2 36 – 0,1 46 – 0,2
C6	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	16. – 7 26. – 4	16. – 3,3 26. – 1,9	16. – 4,8 26 – 1,5 36 – 0,3 46 – 0,2

Наибольшие трудности при выполнении заданий с кратким ответом вызвали задания В11 и В15: Менее четверти выпускников - 21,2% смогли выполнить задание В11 (алгебраическое преобразование), это скорее всего, связано с изменением его тематики в 2014 г. (тригонометрия, а именно применение формул понижения степени, традиционно вызывает больше сложностей у учащихся), 25% выпускников справились с заданием В15 (выполнение действий с функциями), затруднения возникли в связи с тем, что функция была сложной и содержала натуральный логарифм.

**Результаты выполнения учащимися заданий экзаменационной работы ЕГЭ по
содержательным блокам (модулям)**

Блок содержания	Доля учащихся, справившихся с заданиями (%) в Мурманской области	Доля учащихся, справившихся с заданиями (%) в Мончегорске
Задания с кратким ответом (Часть 1 и Часть 2)		
Алгебра	32,25	46,1
Геометрия	31,35	59,6
Практико-ориентированные задачи	73,42	83,8
Начала математического анализа	9,05	38,6
Задания с развёрнутым ответом (Часть 2)		
Алгебра	5,28	8,45
Геометрия	3,77	2,36

Интервал выполнения заданий В1 – В10 базового уровня на экзамене составляет от 49,1% до 97,2%. Интервал выполнения заданий В11 – В15 повышенного уровня составляет от 21,2% до 67,9%

Причины:

- неумение читать и понимать текст условия задачи;
- несформированность базовых вычислительных навыков;
- неумение решать базовые задачи, требующие применения математики в жизненных ситуациях;
- несформированность наглядных геометрических представлений;

- несформированность навыков самоконтроля при решении математических задач.
- несформированность базовой логической культуры в основной школе;
- недостаточная алгебраическая подготовка в основной школе;
- недостаточное владение геометрическими знаниями, отсутствие графической культуры;
- неумение проводить анализ условия задачи, осуществлять поиск путей решения, неумение применять стандартные алгоритмы в измененной ситуации;
- неумение находить и исправлять ошибки в собственных рассуждениях и алгебраических преобразованиях и в вычислениях.

Недостатками в преподавания математики:

- отсутствие реального текущего контроля, системы выявления и ликвидации пробелов в осваиваемых математических компетенциях, начиная с 6 класса;
- отсутствие системной поддержки углубленного математического образования в 8–11 классах;
- отсутствие действительного профильного обучения в 10–11 классах;
- низкая эффективность уроков математики, особенно в 10–11 классе, в том числе из-за перегруженности программ материалом, к освоению которого фактически не готово значительное количество учащихся старшей школы;
- подмена освоения курса математики натаскиваем на формальные выполнения действий по алгоритмам;
- отсутствие мотивации к изучению математики у многих учащихся, отсутствие общественного понимания необходимости изучения всего объема текущего курса математики всеми учащимися, общественного консенсуса по вопросу содержания курса математики;

Общие выводы и рекомендации.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что существенная часть текущего школьного курса математики не осваивается значительным количеством учащихся, требуется существенная перестройка содержания школьной математики, причем эта перестройка должна учитывать индивидуальные образовательные запросы и возможности различных целевых групп учащихся. Низкий уровень математической подготовки, не позволяет учащимся успешно осваивать другие предметы естественно-научного цикла, резко снижает общую способность учиться.

Математическое образование в школе, деятельность учителей и организаторов образования должны исходить из того, что

- каждый учащийся должен получать математические знания в соответствии с его способностями и выбранными направлениями требований к результатам математического образования, достаточные для успешной жизни в обществе;
- каждому ученику должна быть предоставлена возможность получения математических компетенций, достаточными для применения математики в технике и социально-экономических областях;
- каждому ученику должна быть обеспечена возможность развития математического таланта;
- каждый ученик должен быть обеспечен развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя в обучении присущую математике красоту и увлекательность.

Для организации учебного процесса образовательные организации должны учитывать наличие различных групп учащихся, имеющих различный уровень математической подготовки и различные перспективы профессиональной деятельности. В соответствии с нормативными документами рабочие программы по математике образовательных организаций должны отражать выявленную тенденцию.

Недостаточно уделять время практико-ориентированным заданиям только при итоговой подготовке. Нужно насытить рабочие программы практико-ориентированными умениями, выстроить систему изучения практической, жизненно важной математики во все школьные годы. Сюда входят 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.

Задачей учителя образовательной организации является, в том числе, помощь в формировании индивидуальной траектории подготовки, с учетом текущего уровня знаний и планируемого выбора дальнейшей профессии.

Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ, как и любого серьезного экзамена по математике, по-прежнему является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ЕГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач различного уровня.

Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Для организации непосредственной подготовки к ЕГЭ учителю и самому будущему участнику ЕГЭ рекомендуется, прежде всего, точнее определить целевые установки, уровень знаний и проблемные зоны, в соответствии с этим выработать стратегию подготовки.

Еще раз следует подчеркнуть, что подготовка к ЕГЭ не может заменить регулярное и постепенное изучение курса математики старшей школы в соответствии с утвержденным тематическим и поурочным планированием. Подготовка к ЕГЭ в течение учебного года уместна в качестве закрепления пройденного материала, педагогической диагностики и контроля и должна сопровождать, а не подменять полноценное преподавание курса средней школы.

Курс алгебры позволяет сформировать культуру вычислений и преобразований, без уверенного выполнения которых затруднено решение любых других математических задач. Большинство ошибок в решении задач ЕГЭ связаны с недостаточным освоением курса алгебры основной школы и даже арифметики начальной школы.

При изучении **геометрии** следует повышать наглядность преподавания, уделять больше внимания изображению геометрических фигур, формированию конструктивных умений и навыков, применению геометрических знаний для решения практических задач. В процессе преподавания геометрии в X–XI классах необходимо, прежде всего, сконцентрироваться на освоении базовых знаний курса стереометрии (угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, многогранники и т.д.), а также актуализировать базовые знания курса планиметрии.

При изучении **начал математического анализа** следует устранять имеющийся перекос в сторону формальных манипуляций (зачастую не сопровождающихся пониманием смысла производимых действий), уделять больше внимания пониманию основных идей и базовых понятий анализа (геометрический смысл производной и др.), практико-ориентированным приложениям, связанным с исследованием функций.

Изучение **теории вероятностей и статистики** следует вести с максимальным акцентом на их практическое применение. Изучение теории вероятностей с акцентом на подсчет вероятностей с помощью формул комбинаторики без реального понимания их смысла приводит к имитации освоения курса, неумению решать практические задачи, грубым ошибкам в применении формул. Следует сосредоточиться на решении простейших задач с небольшим числом вариантов, где возможно явное описание и анализ ситуации.

Наличие в Интернете открытого банка заданий части 1 КИМ ЕГЭ по математике позволяет учителям включать задания из открытого банка в текущий учебный процесс, а на завершающем этапе подготовки к экзамену эффективно проводить диагностику недостатков и их устранение в усвоении отдельных тем путем решения серий конкретных задач. Следует отметить, что открытый банк заданий является вспомогательным методическим материалом для методиста и учителя. Замена преподавания математики решением задач из открытого банка, «натаскивание» на запоминание текстов решений (или даже ответов) задач из банка вредно с точки зрения образования и малоэффективно в смысле подготовки к самому экзамену.

10.12.2014

Руководитель ГМО учителей математики
О.С.Бобылева