

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
(ГБОУ ДПО НИРО)

**ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ.
РЕЗУЛЬТАТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

Нижний Новгород
2014

Итоги ЕГЭ 2014 по математике

1. Особенности КИМ ЕГЭ 2014 года

В 2014 году ЕГЭ по математике проходил в новом формате. Изменилось число заданий: 15 заданий части В и 6 заданий части С с максимальным результатом за работу 33 первичных балла. Отличие ЕГЭ 2014 от 2013 г. состоит в том, что в В-часть было добавлено одно задание из алгебры старших классов и в задании С4 вместо задачи с двумя конфигурациями появилась задача с двумя пунктами, один из которых на доказательство. Все остальные задания КИМ сохранили свой формат, но по-новому структурированы. Экзаменационная работа состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу заданий. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий:

- часть 1 содержит 10 заданий (задания В1–В10) с кратким ответом базового уровня сложности;
- часть 2 содержит пять заданий (задания В11–В15) с кратким ответом базового уровня и шесть заданий (задания С1–С6) с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

2. Оценивание заданий

Задания с кратким ответом В1–В15 экзаменационной работы предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных учреждений, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне и оцениваются по одному баллу каждое. Задания С1–С6 с развёрнутым ответом, в числе которых четыре задания повышенного (С1 и С2 оцениваются двумя баллами, С3 и С4 оцениваются тремя баллами каждое) и два задания высокого уровня сложности (С5 и С6 оцениваются четырьмя баллами каждое), предназначены для более точной дифференциации абитуриентов вузов.

Количество вариантов в основном потоке, как и в прошлом году, было 18. В апреле 2014 г. Рособрандзор представил шкалу перевода первичных баллов (0-33) в стобалльную систему. Эта шкала была на официальном сайте ЕГЭ и с небольшими изменениями повторила прошлогоднюю. Чтобы ученик считался подготовленным по математике на базовом уровне достаточно было выполнить 5 заданий из В части и это соответствовало 24 баллам вторичной шкалы. Если в 2012 г. и 2013 г. экзамены проходили в условиях относительной свободы пользования сотовыми телефонами, а в 2013 г. ещё и в условиях полного знания значительной частью выпускников материалов экзамена до самого

экзамена, то в 2014 г. строгое следование правилам привело к тому, что число не сдавших экзамен стало слишком большим. В результате в Рособнадзоре вынуждены были снизить пороговое значение в 1,67 раза (по русскому языку только в 1,5 раза).

Для этого провели следующие двухступенчатые манипуляции:

1) срочно поправили шкалу, начало которой было таким:

первичные баллы	0	1	2	3	4	5
стобалльная шкала	0	5	10	15	20	24

а стало следующим

первичные баллы	0	1	2	3	4	5
стобалльная шкала	0	7	13	20	24	28

2) снизили пороговое значение по новой шкале до 20.

После этого объявили о снижении порогового значения с 24 до 20 баллов. То, что первая цифра взята с одной шкалы, а вторая с другой – это уже за кадром. Зато выглядит гораздо приличнее, чем снижение с 5 до 3 баллов.

3. Распределение заданий в тесте, проверяющих сформированность предметных компетенций

Таблица 1. Распределение тематического содержания в части 1 и 2 экзамена

	Часть 1	Часть 2
Число заданий	10	11
Тип заданий и форма ответа	В1–В10 с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби	В11–В15 с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби С1–С6 с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий)
Назначение	Проверка освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях	Проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне
Уровень сложности	Базовый	Базовый, повышенный и высокий
Проверяемый учебный	1. Математика 5–6-х классов	1. Алгебра 7–9-х классов 2. Алгебра и начала анализа

материал курсов математики	2. Алгебра 7–9-х классов	10–11-х классов 3. Геометрия 7–11-х классов
	3. Алгебра и начала анализа 10–11-х классов	
	4. Теория вероятностей и статистика 7–9-х классов	
	5. Геометрия 7–11-х классов	

Таблица 2. Распределение заданий по проверяемым умениям и видам деятельности

Проверяемые умения и виды деятельности	Число заданий	Максимальный первичный балл
Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	5 заданий В	5
Уметь выполнять вычисления и преобразования	Одно задание В	1
Уметь решать уравнения и неравенства	Одно задание В Задания С1, С3, С5	10
Уметь выполнять действия с функциями	2 задания В	2
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4 задания В Задания С2, С4	9
Уметь строить и исследовать математические модели	2 задания В Задание С6	6
Итого	21	33

4. Анализ достигнутых компетенций

В таблице 3 представлены основные численные результаты экзамена 05.06.2014.

Таблица 3.

Число участников	Не преодолели порог	%	Средний балл, 2014г.	Средний первичный балл
14229 (МБОУ)	431	3,03	45,13	9,56
12588 (школы)	333	2,65	44,13	9,22
1165 (лицей)	2	0,17	63,44	15,14
476 (веч. школы)	96	20,17	25,76	4,66
Другие участники ЕГЭ				
535 (впл)	90	16,82	29,6	5,59
56 (спо)	3	5,36	34,86	6,79

В таблице 4 приведена шкала пересчёта баллов. В первой строке даны первичные баллы, во второй результат в стобальной системе. Выделены колонки, соответствующие выполнению минимального числа заданий, выполнению первой части экзамена, выполнению заданий С1, С2, и, наконец, выполнению всех заданий, кроме заданий высокого уровня. Следует обратить внимание, что каждый первичный балл тестовой части экзамена соответствует увеличению тестового балла на 4 единицы, чего нельзя сказать о второй части экзамена. Всё настроено на то, чтобы способствовать успеху слабого ученика.

Таблица 4.

первичные баллы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
стобальная шкала	0	7	13	20	24	28	32	36	40	44
первичные баллы	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
стобальная шкала	48	52	56	60	64	68	70	72	73	75
первичные баллы	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
стобальная шкала	77	79	80	82	84	86	88	89	91	93
первичные баллы	30	31	32	33						
стобальная шкала	95	96	98	100						

Выполнение заданий ЕГЭ в части В

В таблице 5. показаны результаты выполнения заданий В-части ЕГЭ выпускниками различных учреждений в %. Отмечены задания, процент выполнения которых крайне низок.

Таблица 5.

Учреждения	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8
МБОУ	92,81	63,98	95,6	93	73,15	59,77	63,38	48,22
	В9	В10	В11	В12	В13	В14	В15	
МБОУ	45,93	55,62	16,3	60,39	43,97	29,05	19,3	
	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8
лицей	96,74	81,29	97,44	96,43	92,08	78,65	87,66	77,17
веч. школы	82,03	35,28	85,93	81,39	42,42	26,19	20,13	13,42
	В9	В10	В11	В12	В13	В14	В15	
лицей	63,82	80,36	43,71	87,81	75,08	53,37	40,3	

веч. школы	20,56	21,21	2,12	12,77	8,23	4,11	1,73	
------------	-------	-------	------	-------	------	------	------	--

Выполнение заданий ЕГЭ в части С

В таблице 6 представлены результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности (С1-С4) и высокого уровня сложности (С5, С6) от 5.06.

Таблица 6.

№	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	Полож. результат, %
	%				
С1	9	17,39			26,39
С2	1,98	3,82			5,8
С3	13,45	0,86	3,66		17,97
С4	3,97	0,17	1,05		5,19
	Число выпускников				
С5	208	25	2	11	1,74
С6	379	160	29	36	4,26

В таблице 7 показан процент решивших задание С-части в общеобразовательных школах и лицеях.

Таблица 7.

задание	С1	С2	С3	С4
школы	15,19	2,45	2,34	0,4
лицеи	44,64	18,32	17,7	7,76

Из представленных таблиц следует, что достаточно высокие результаты (справляются больше 90% выпускников) получаются у всех участников в заданиях В1, В3, В4 (простая текстовая ситуативная задача, анализ графической информации, расчёт табличных данных), т.е. в заданиях, к которым выработалась определённая привычка за несколько лет. Сильное расхождение в результатах между лицеями и общеобразовательными школами, и особенно между вечерними школами заметно во всех остальных задачах. Огромный разрыв между общеобразовательными школами и вечерними наблюдается в заданиях второй части, начиная уже с В11. Как и в прошлые годы, основные проблемы при выполнении заданий ЕГЭ у выпускников были в заданиях, связанных с текстовыми задачами из основной школы, тригонометрией, геометрией и математическим анализом. Только 29% смогли решить текстовую задачу на смеси, 19,3% задачу из математического анализа и 16,3% пример на преобразование и вычисление из

тригонометрии. Гораздо худшие результаты у выпускников вечерних школ и центров образования. Эти задания практически не выполняются. Это означает, что большому количеству учащихся преподавание программного материала в старших классах должно быть упрощено. Предложение, которое было сделано уже несколько лет назад о разделении экзамена на два, могло бы изменить ситуацию в лучшую сторону. В 2015 г. в проекте экзамена обозначен новый формат экзамена, где это и учтено.

5. Сравнение результатов по предмету за последние 5 лет

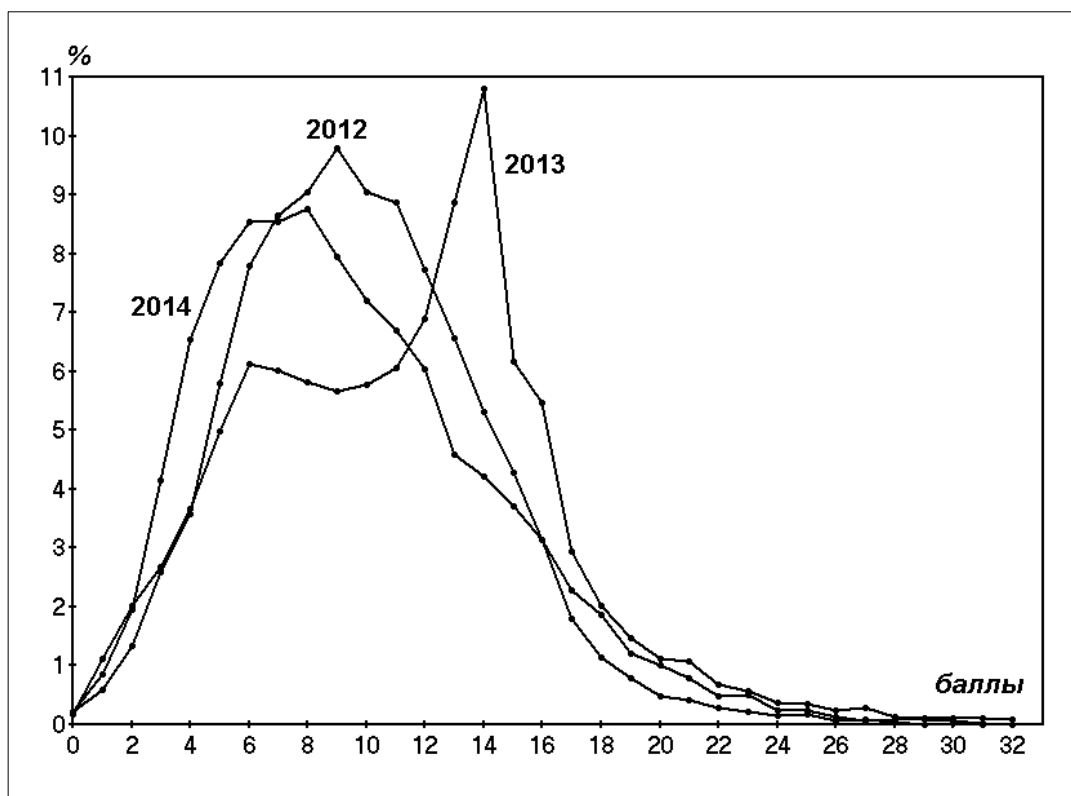
В таблице 8 показано сравнение результатов экзамена по годам.

Таблица 8.

год параметры	2010	2011	2012	2013	2014
Число заданий	18	18	20	20	21
Пороговое значение	3	4	5	5	3
Общее число участников	19002	15125	16298	16540	14820
Число выпускников текущего года	17257	13861	15039	15649	14229
Процент всех участников, не преодолевших минимальный барьер	8,61	8,714	12	11,96	3,54
Процент выпускников текущего года, не преодолевших минимальный барьер	5,96	6,11	8,32	9,66	3,03
Средний первичный балл выпускников текущего года	8,3	9,61	9,87	11,2	9,56
Средний балл всех участников	39,95	44,52	41,3	46,14	44,5
Средний балл выпускников текущего года	41,59	46,07	42,82	47,34	45,13
Число участников, получивших 100 баллов	1	13	1	14	-

Следует отметить, что если бы минимальный порог сохранился в 2014 г., то процент выпускников текущего года, не преодолевших минимальный барьер, был бы 13,71%. Из последней строчки косвенно следует, что экзамены 2011 и 2013 гг. были по содержанию несколько проще в части С, чем в другие годы.

Результаты экзамена представлены на рисунке, где по оси ординат указано число участников в процентах от всех сдававших экзамен и набравших данный балл в зависимости от полученного первичного балла в 2012, 2013 и 2014 гг.



Данный рисунок наглядно показывает наличие нарушений в 2012г. и особенно в 2013 г. в сравнении с 2014 г.

6. Распределение школ по результатам экзамена

В таблице 9. приведены данные по школам без вечерних школ (центров образования) и лицеев. Показан средний балл «лучших» школ и «слабых» школ. При этом учитывались все школы, в которых было от десяти и больше выпускников.

Таблица 9.

Число общеобразовательных школ	Число выпускников	Средний первичный балл	Средний балл
411	11831	8,93	43,03
41 лучших	1361	12,65	56,53
41 слабых	875	5,64	30,13

В таблице 10 указаны районы, в которых число слабых и лучших школ больше чем одна.

Таблица 10.

№	Район	Число слабых школ	Число лучших школ
1.	Автозаводский	2	3
2.	Арзамасский , Арзамас	-	5
3.	Балахнинский	3	2

4.	Борский	1	4
5.	Городецкий	-	3
6.	Дзержинск	2	2
7.	Канавинский	1	1
8.	Кстовский	5	1
9.	Кулебакский	2	-
10.	Ленинский	4	3
11.	Лысковский	1	1
12.	Московский	2	1
13.	Нижегородский	1	1
14.	Приокский	-	4
15.	Саров	2	1
16.	Семёновский	2	-
17.	Сергачский	2	-
18.	Советский	-	5
19.	Сормовский	3	-
20.	Тоншаевский	-	2
	Итого	33	39

Данные таблиц 9 и 10 требуют осторожности при интерпретации средних баллов по школам, в частности, «децильного» коэффициента отличия школ $\frac{56,53}{30,13} = 1,876$.

41 школа в верхней части списка и 41 школа в нижней части списка сильно отличаются по числу учащихся. Из таблицы 10 следует, что абсолютное большинство «слабых» школ, как и лучших – это школы из больших районов с большим числом выпускников. Среди лучших школ треть являются либо гимназиями, либо школами с углублённым изучением отдельных предметов (не обязательно математики), поэтому число выпускников в них выше и, главное, это отобранные учащиеся в этом районе. Кроме того, средневзвешенный балл «слабых» школ представленный в таблицах зачастую сравнивается со средневзвешенным баллом школ этих же районов, отличающихся по нагрузке в 1,5-2 раза (4 часа математики в неделю и 6-8 часов).

Второй год по числу слабых школ выделяется Кстовский район. Появляется всё больше районов, где представлены только лучшие школы.

7. Методические рекомендации

Анализ данных о результатах выполнения заданий ЕГЭ 2014 г. по математике показывает, что использованные КИМ соответствуют целям проведения экзамена и позволяют дифференцировать выпускников с различной мотивацией и уровнем подготовки по ключевым разделам курса математики на базовом и профильном уровнях. Значительное число участников экзамена освоили основные разделы школьного курса математики, овладели базовыми математическими компетенциями, необходимыми в

жизни и для продолжения образования по выбранной специальности. Более 25% участников экзамена продемонстрировали достаточно хороший уровень математической подготовки (11-15 баллов). Это выпускники, успешно освоившие базовый курс и имеющие реальные шансы успешного продолжения образования по техническим специальностям большинства ссузов и вузов.

Более 12% участников экзамена продемонстрировали повышенный и высокий уровень математической подготовки (16-33 балла). Это выпускники, успешно освоившие курс математики и имеющие достаточный уровень математической подготовки для продолжения образования по большинству специальностей, требующих повышенного и высокого уровня математической компетентности. Здесь и выпускники, имеющие уровень подготовки, достаточный для продолжения обучения с самыми высокими требованиями к уровню математической компетентности.

При этом проблемы в математическом образовании выпускников, не набравших минимального балла, во многом связаны с плохим освоением курса основной и даже начальной школы. На уровне образовательных учреждений следует уделять больше внимания своевременному выявлению учащихся, имеющих слабую математическую подготовку, диагностике доминирующих факторов их неуспешности, а для учащихся, имеющих мотивацию к ликвидации пробелов в своих знаниях, нужно организовывать специальные профильные группы. Отметим, что полное решение проблем, порождающих неуспешность при обучении математике, только силами образовательных учреждений невозможно – во многих случаях проблемы имеют социальный характер.

Для организации непосредственной подготовки к ЕГЭ 2015 г. учителю и будущему участнику ЕГЭ рекомендуется, прежде всего, точнее определить целевые установки, уровень знаний и проблемные зоны, в соответствии с этим выработать стратегию подготовки. Независимо от критериев разделения участников по итогам экзамена можно условно выделить следующие четыре целевые группы школьников.

Первая целевая группа – учащиеся с низким уровнем подготовки, фактически не освоившие материал основной школы. Наиболее важной проблемой, с которой может столкнуться учитель, будет отсутствие мотивации и базовых математических навыков. Следует начинать повторение с арифметического и алгебраического материала 5–6 классов, регулярно отрабатывать технику вычислений. Следует обратить особое внимание на решение практико-ориентированных задач, обучение внимательному чтению условий задач. Также целесообразно выявить имеющиеся твердые знания и навыки учащегося, и стараться повысить успешность выполнения заданий, опираясь на них.

Вторая целевая группа – учащиеся, имеющие неплохой уровень базовой математической подготовки, но не намеренные поступать в ссузы и вузы на математические специальности. Такие участники экзамена чаще всего используют свой результат ЕГЭ по математике «в сумме с другими баллами». Им следует отвести определенное время для закрепления успешности выполнения заданий части 1 и, возможно, для отработки решения заданий C1 или C2.

Третья целевая группа – учащиеся, имеющие достаточный уровень базовой математической подготовки, планирующие использовать результаты ЕГЭ по математике для поступления в вуз. Им следует, оценив текущий уровень знаний и собственные трудности в освоении курса, добиться надежного выполнения заданий части 1, а также определить круг заданий части 2 КИМ, которые они могут выполнить во время экзамена (ориентиром могут служить хорошо освоенные темы). Необходимо также уделить внимание тренировке безошибочного выполнения алгебраических преобразований и вычислений.

Четвертая целевая группа – учащиеся с высоким уровнем математической подготовки, намеренные использовать ЕГЭ по математике для поступления в вузы с высоким конкурсом на математические специальности. Им следует определить задания части 2, вызывающие наибольшие затруднения, и работать над соответствующими темами. При этом целесообразно регулярно проводить тренинг по заданиям части 1, что будет способствовать не только снижению вероятности случайной потери балла на экзамене, но и повышению общей культуры вычислений, которая особенно важна при выполнении заданий с развернутым ответом.

Подготовка к ЕГЭ не заменяет регулярное и последовательное изучение курса математики. 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.

Зав. кафедрой теории
и методики обучения математике

Малышев И.Г.