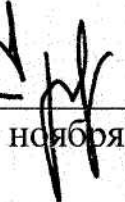



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Федерального института
педагогических измерений

«СОГЛАСОВАНО»
Председатель Научно-
методического совета ФИПИ
по математике




А.Г. Ершов
«21» ноября 2008 г.

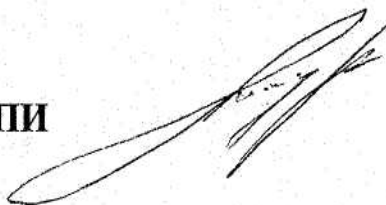

Г.Г. Канторович
«21» ноября 2008 г.

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

СПЕЦИФИКАЦИЯ экзаменационной работы по математике единого государственного экзамена 2009 г.

подготовлена Федеральным государственным научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Заместитель директора ФИПИ



А.О. Татур

СПЕЦИФИКАЦИЯ
экзаменационной работы по математике
единого государственного экзамена 2009 года

1. Назначение экзаменационной работы – оценить общеобразовательную подготовку по математике выпускников XI (XII) классов общеобразовательных учреждений с целью их государственной (итоговой) аттестации и конкурсного отбора в учреждения среднего и высшего профессионального образования.

2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы.

Содержание экзаменационной работы определяется на основе следующих документов:

1. Обязательный минимум содержания основного общего образования по предмету (Приказ Минобробразования России № 1276 от 19.05.1998 г.);

2. Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по предмету (Приказ Минобробразования России № 56 от 30.06.1999 г.);

3. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Математика (Приказ Минобробразования России № 1089 от 05.03.2004 г.).

3. Структура и содержание экзаменационной работы

Структура работы отвечает двоякой цели ЕГЭ – обеспечивать аттестацию выпускников средних общеобразовательных учреждений по **курсу математики**¹ и их отбор в высшие учебные заведения.

Обязательный экзамен по математике сдают выпускники, которые изучали математику в объеме пяти и более часов в неделю, а также те выпускники, которые изучали математику в объеме четырех часов в неделю. Причем все учащиеся должны сдавать ЕГЭ по математике по единым текстам вариантов КИМ. Поэтому при разработке вариантов КИМ необходимо было дать возможность выпускникам, изучавшим математику в разном объеме, показать достигнутые ими результаты обучения. При разработке предлагаемого демонстрационного варианта эта возможность обеспечивалась регулированием уровня сложности и типологией заданий, включенных в каждую из трех частей варианта КИМ.

Работа состоит из 3 частей, которые различаются по назначению, а также по содержанию, сложности, числу и форме включаемых в них заданий.

По сравнению с 2008 годом в структуру варианта КИМ не внесены изменения, однако, согласно изменению содержания ЕГЭ, изменилось назначение и содержание частей работы.

¹ В 2009 г. выпускной экзамен за среднюю школу проводится не по курсу алгебры и начал анализа, как это было в 2001-2008 гг., а по курсу математики основной и средней (полной) школы.

В приведенной ниже таблице 1 представлена информация о структуре, общем числе, сложности и типах заданий в вариантах КИМ 2009 года.

Таблица 1

Структура вариантов КИМ 2009 г.

	Часть 1	Часть 2	Часть 3
Число заданий (всего – 26)	13	10	3
Тип заданий и форма ответа	A1 – A10 с выбором ответа (из четырех предложенных) B1 – B3 с кратким ответом (в виде целого числа или числа, записанного в виде десятичной дроби)	B4 – B11 с кратким ответом (в виде целого числа или числа, записанного в виде десятичной дроби) C1, C2 с развернутым ответом (запись решения)	C3 – C5 с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий)
Уровень сложности	Базовый	Повышенный	Высокий
Проверяемый учебный материал курсов математики	1. Алгебра 7-9 классов 2. Алгебра и начала анализа 10-11 классов 3. Геометрия 7-11 классов	1. Математика 5-6 классов 2. Алгебра 7-9 классов 3. Алгебра и начала анализа 10-11 классов 4. Геометрия 7-11 классов	1. Математика 5-6 классов 2. Алгебра 7-9 классов 3. Алгебра и начала анализа 10-11 классов 4. Геометрия 7-11 классов

4. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию

Назначение единого государственного экзамена определяет специфику содержания экзаменационной работы. Аттестация выпускников школы по курсу математики и требования вступительных экзаменов в вузы обуславливают необходимость включения в работу достаточно представительного числа заданий по математике. То есть проверке подлежит материал всех блоков, по которым распределено содержание школьного курса математики: «Выражения и преобразования», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Числа и вычисления», «Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин». Отметим, что по материалу блока «Числа и вычисления» предлагается небольшое число заданий, так как овладение им проверяется опосредованно при выполнении заданий, составленных на материале других блоков. В соответствии со спецификой математики основное внимание уделяется проверке овладения практической составляющей школьного курса, когда владение теоретическими фактами проверяется опосредованно при решении учебных и практических задач, но наряду с этим осуществляется и непосредственная проверка овладения его теоретической составляющей (например, овладение смыслом изучаемых основных математических понятий). При этом в содержание проверки

включены только те вопросы, которые входят в основной нормативный документ – минимум содержания основной и средней школы по математике.

Распределение заданий работы по основным блокам содержания приведено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение заданий по основным блокам содержания школьного курса математики

Блоки содержания	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного блока содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 37
Выражения и преобразования	5	5	13%
Уравнения и неравенства	8	15	41%
Функции	8	9	24%
Числа и вычисления	1	1	3%
Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	4	7	19%
Итого	26	37	100%

5. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности, видам проверяемой деятельности и типам

В соответствии с принятой структурой и содержанием работы Часть 1 содержит 13 заданий (А1–А10, В1–В3), составленных на материале курсов алгебры 7-11 и геометрии 7-11. Эти задания обеспечивают достаточную полноту проверки овладения материалом этих курсов на базовом уровне. При их выполнении от учащегося требуется применить свои знания в знакомой ситуации.

Часть 2 включает 10 заданий (В4–В11, С1, С2) повышенного (по сравнению с базовым) уровня, при решении которых от учащегося требуется применить свои знания в измененной ситуации, используя при этом методы, известные ему из школьного курса. Содержание этих заданий отвечает как минимуму содержания основной и средней (полной) школы, так и содержанию, предлагаемому на вступительных экзаменах в вузы.

Часть 3 включает три задачи высокого уровня сложности (С3 и С5 – алгебраические, С4 – геометрическая), при решении которых учащимся надо применять свои знания в новой для них ситуации. При этом от учащихся потребуется проанализировать ситуацию, самостоятельно разработать ее математическую модель и способ решения, используя знания из различных

разделов школьного курса математики, привести обоснования выполненных действий и математически грамотно записать полученное решение.

Результаты выполнения заданий Части 1 позволяют судить о достижении выпускником уровня базовой подготовки по курсу математики.

Результаты выполнения заданий Частей 2 и 3 позволяют осуществить последующую, более тонкую дифференциацию выпускников по уровню математической подготовки. На этой основе вузы смогут осуществить объективный и обоснованный отбор наиболее подготовленных абитуриентов для зачисления в вузы.

В работе используются три типа заданий: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом в виде некоторого целого числа или десятичной дроби, с развернутым ответом, требующим записи решения поставленной задачи.

Верное выполнение заданий базового уровня (A1–A10, B1–B3) и повышенного уровня с кратким ответом (B4–B11) оценивается 1 баллом. Выполнение заданий с развернутым ответом повышенного уровня (C1 и C2) в зависимости от полноты и правильности ответа оценивается от 0 до 2 баллов, а высокого уровня (C3–C5) – от 0 до 4 баллов.

В таблице 3 представлено распределение заданий работы по уровню сложности.

Таблица 3

Распределение заданий работы по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 37
Базовый	13	13	36%
Повышенный	10	12	32%
Высокий	3	12	32%
Итого	26	37	100%

В таблице 4 дается распределение заданий работы по видам деятельности.

Таблица 4

Распределение заданий по видам деятельности

Виды деятельности	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 37
Знать и понимать	6	6	16%
Применять знания и умения в знакомой ситуации	9	9	24%
Применять знания и умения в измененной ситуации	8	10	27%
Применять знания и умения в новой ситуации	3	12	33%
Итого	26	37	100%

Распределение типов заданий в работе представлено в таблице 5.

Таблица 5

Распределение типов заданий по частям работы

N	Тип заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного типа от максимального первичного балла за всю работу, равного 37
1	С выбором ответа	10	$10 \times 1 = 10$	27%
2	С кратким ответом	11	$11 \times 1 = 11$	30%
3	С развернутым ответом	5	$2 \times 2 + 3 \times 4 = 16$	43%
		26	37	100%

6. Время выполнения работы

На выполнение экзаменационной работы отводится 240 минут (4 часа).

7. План экзаменационной работы

Варианты КИМ 2009 г. разрабатываются на основе нескольких планов, которые составлены с учетом общего плана (см. Приложение) и

конкретизируют его по контролируемым элементам содержания и видам деятельности.

Параллельность вариантов КИМ обеспечивается на этапе разработки экзаменационной работы и достигается за счет:

- отбора в каждую из трех частей работы заданий, содержание, уровень сложности и тип которых определяются планом работы;
- включения взаимозаменяемых, однотипных, примерно одинаковых по тематике и уровню сложности заданий, расположенных на одних и тех же местах в вариантах работы, составленных по одному и тому же плану.

8. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Ответы на задания с выбором ответа и кратким ответом автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов №1, заполненных участниками экзамена.

Ответы к заданиям с развернутым ответом, включенным в Части 2 и 3, проверяются экспертной комиссией, в состав которой входят работники вузов, методисты и опытные учителя.

Задание с выбором ответа считается выполненным верно, если в «Бланке ответов № 1» отмечена цифра, которой обозначен верный ответ на данное задание. Задание с кратким ответом (в виде некоторого целого числа или конечной десятичной дроби) считается выполненным верно, если в «Бланке ответов № 1» записано именно это число. За верное выполнение задания с выбором ответа и задания с кратким ответом выставляется 1 балл.

Однозначность и объективность оценки выполнения заданий с развернутым ответом обеспечивается соответствующими рекомендациями для экспертов. Для этого разработаны общие критерии оценки их выполнения. Затем на их основе для каждого задания, которое включается в варианты КИМ, разрабатываются конкретные критерии, оценивающие полноту и правильность ответа именно на данное задание. В зависимости от полноты и правильности ответа за выполнение задания повышенного уровня с развернутым ответом выставляется от 0 до 2 баллов, за задание высокого уровня – от 0 до 4 баллов.

Таким образом, за верное выполнение всех заданий работы можно максимально получить 37 первичных баллов (13 заданий из Части 1 – 13 баллов, 10 заданий Части 2 – 12 баллов, 3 задания Части 3 – 12 баллов).

На основании числа первичных баллов, полученных за выполнение всех заданий работы, определяется, прошел ли учащийся нижнюю границу, необходимую для получения удовлетворительной оценки при сдаче выпускного экзамена по курсу математики.

9. Дополнительные материалы и оборудование

Не используются. Использование калькуляторов не разрешается.

10. Условия проведения и проверки результатов экзамена (требования к специалистам)

На экзамене в аудиторию не допускаются специалисты по предмету (математике), по которому проводится экзамен. Использование единой инструкции по проведению экзамена позволяет обеспечить соблюдение единых условий без привлечения лиц со специальным образованием по данному предмету.

Проверку экзаменационных работ (заданий с развернутым ответом) осуществляют специалисты по математике, прошедшие специальную подготовку по оценке выполнения заданий, включенных в варианты КИМ 2009 года. Эта проверка проводится в соответствии с методическими рекомендациями по оцениванию заданий с развернутым ответом, подготовленными специалистами ФИПИ.

11. Рекомендации по подготовке к экзамену

К экзамену можно готовиться по учебникам, имеющим гриф Министерства образования и науки Российской Федерации, а также по пособиям, включенным в перечень учебных изданий, допущенных Министерством образования Российской Федерации, и пособиям, рекомендованным ФИПИ для подготовки к единому государственному экзамену.

Организация подготовки к сдаче ЕГЭ по математике зависит от цели, которую ставит перед собой выпускник школы: получить сертификат и поступать в вуз, где требуется сдавать математику, или получить только положительную оценку по курсу математики средней (полной) школы. В первом случае выпускник, с учетом своих возможностей, должен подготовиться к выполнению всех заданий работы, если хочет получить как можно больше баллов. При этом следует иметь в виду, что задания высокого уровня в Части 3 (С3–С5) рассчитаны только на тех, кто имеет высокую математическую подготовку.

Отметим, что включение в работу достаточно большого числа заданий, которые различаются по тематике, сложности и типам, дает возможность учащимся с различным уровнем математической подготовки выбрать для себя посильные задания и показать свои учебные достижения.

Успешное выполнение заданий Частей 1 и 2 позволяет получить достаточно высокий тестовый балл, который дает возможность поступить в вузы, где не предъявляются высокие требования к математической подготовке.

12. Изменения, которые внесены в Демонстрационный вариант КИМ-2009 по сравнению с вариантами КИМ 2005-2008 гг.

Корректировка варианта КИМ проводилась с учетом:

- изменения содержания выпускного экзамена по математике, который в 2009 г. проводится по курсу математики, а не по курсу алгебры и начал анализа, как это было в 2001-2008 гг.;

- сохранения статуса ЕГЭ по математике в качестве обязательного экзамена для всех выпускников школы;
- различий в требованиях к математической подготовке абитуриентов, предъявляемых вузами;
- анализа итогов ЕГЭ-2008 по математике;
- введения ЕГЭ по математике в штатный режим.

При сохранении в целом оправдавшей себя модели вариантов КИМ 2005-2008 гг. в содержание заданий внесены следующие изменения:

- в Часть 1 включены несколько заданий базового уровня, позволяющие оценить умение учащихся применять полученные знания в жизненной ситуации;
- упрощено несколько заданий базового уровня сложности в Части 1;
- с учетом уровня подготовки тех выпускников, которые изучали курс математики в объеме 4 ч в неделю, отобраны по тематике и основным видам математической деятельности задания повышенного уровня сложности в Части 2;
- упрощено одно из трех заданий высокого уровня сложности, осуществляющих более тонкую дифференциацию выпускников, имеющих высокий уровень математической подготовки.

Внесение этих изменений позволит:

- объективно аттестовать учащихся, имеющих различные уровни математической подготовки;
- показать свои знания и получить более высокие баллы и тем выпускникам, которые изучали математику в объеме 4 часов в неделю;
- большему числу выпускников, имеющих отличные школьные оценки, показать свою более высокую подготовку, а последующую более тонкую дифференциацию этих выпускников осуществить с помощью различных по тематике заданий высокого уровня сложности.

Эти изменения позволят обеспечить обоснованный отбор абитуриентов в вузы, которые предъявляют различные требования к уровню математической подготовки выпускников.

План экзаменационной работы ЕГЭ 2009 года по математике

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный интервал выполнения большинства заданий – 50%-90%), П – повышенный (10%-50%), В – высокий (менее 10%).

Порядок следования заданий в разных вариантах КИМ может быть изменен.

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин)
Часть 1						
1	A1	Владение понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить их значения	1.2.1 1.2.2	Б	1	3
2	A2	Умение выполнять тождественные преобразования с корнями и находить их значение	1.1.2	Б	1	3
3	A3	Умение выполнять тождественные преобразования логарифмических выражений	1.3.2	Б	1	3
4	A4	Умение распознавать графики элементарных функций	3.1.11	Б	1	3
5	A5	Умение находить производную функции	3.2	Б	1	3
6	A6	Умение находить множество значений функции	3.1.2	Б	1	3
7	A7	Умение применять чтение свойств функции по графику для решения практических задач	3.1.11	Б	1	2
8	A8	Умение решать рациональные неравенства	2.6.1	Б	1	3
9	A9	Умение решать простейшие тригонометрические уравнения	2.4.1.4	Б	1	3
10	A10	Умение решать показательные неравенства	2.6.2	Б	1	3
11	B1	Умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений и находить их значение	1.4	Б	1	4

12	В2	Умение применять геометрический смысл производной	3.2.2	Б	1	4
13	В3	Умение применять геометрические знания для решения практических задач	5.5.1	Б	1	4
		Часть 2				
14	В4	Умение решать уравнения с помощью замены переменной	2.3.2	П	1	5
15	В5	Умение применять геометрический смысл производной; умение применять производную для исследования свойств функции	3.2.1 3.3.4	П	1	5
16	В6	Умение выполнять тождественные преобразования логарифмических выражений и находить их значение	1.3.4	П	1	5
17	В7	Умение использовать свойство периодичности функции для решения задач	3.1.4	П	1	5
18	В8	Умение решать уравнения с параметром, содержащие модуль	2.4.5 2.4.4	П	1	4
19	В9	Умение решать практическую задачу, составляя математическую модель предложенной в ней ситуации	4.3	П	1	9
20	В10	Умение решать стереометрические задачи	5.5–5.6	П	1	11
21	В11	Умение решать планиметрические задачи	5.1–5.3	П	1	15
22	С1	Умение исследовать свойства сложной функции	3.1.13.	П	2	15
23	С2	Умение использовать несколько приёмов при решении уравнений	2.4.2	П	2	15
		Часть 3				
24	С3	Умение решать математические задачи, составляя их модель (неравенство), умение решать неравенства	2.6.3 2.7	В	4	30
25	С4	Умение решать стереометрическую задачу на комбинацию геометрических тел (многогранников и тел вращения)	5.7	В	4	40
26	С5	Умение решать комбинированные уравнения	2.4.5	В	4	40
	А -10 В -11 С - 5			Б -13 П -10 В - 3	37	240