

Спецификация

**контрольных измерительных материалов для проведения
в 2011 году государственной (итоговой) аттестации (в новой форме)
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные
общеобразовательные программы основного общего образования**

1. Назначение экзаменационной работы 2011 года – оценить уровень общеобразовательной подготовки по математике учащихся IX классов общеобразовательных учреждений с целью их государственной (итоговой) аттестации. Результаты экзамена могут быть использованы при приеме учащихся в профильные классы средней школы.

2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы
Содержание экзаменационной работы определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

3. Связь экзаменационной работы за курс основной школы с ЕГЭ
Государственная итоговая аттестация по математике в IX и XI классах составляет единую систему. Содержательное единство обеспечивается общими подходами к разработке кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников по математике, оба кодификатора строятся на основе раздела «Математика» Федерального компонента государственного стандарта общего образования. Для экзаменационных работ характерно и структурное единство, которое заключается в обеспечении проверки достижения базового, повышенного и высокого уровней математической подготовки выпускников. При проверке достижения уровня базовой подготовки и в IX, и в XI классах уделено определенное внимание проверке умения решать задачи с практическим контекстом.

4. Характеристика структуры и содержания экзаменационной работы

Структура работы отвечает цели построения системы дифференцированного обучения в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех учащихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования; одновременного создания для части школьников условий, способствующих получению подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения, прежде всего, при изучении ее в старших классах на профильном уровне.

Работа состоит из двух частей.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Федерального института
педагогических измерений



А.Г. Ершов

« 5 » ноября 2010 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Председатель
Научно-методического совета
ФИПИ по математике,
член-корреспондент РАН и РАО

А.Л. Семенов

« 5 » ноября 2010 г.

Государственная (итоговая) аттестация 2011 года (в новой форме)
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные
общеобразовательные программы

Спецификация

**контрольных измерительных материалов для проведения
в 2011 году государственной (итоговой) аттестации
(в новой форме) по МАТЕМАТИКЕ обучающихся,
освоивших основные общеобразовательные программы
основного общего образования**

подготовлен Федеральным государственным научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Часть 1 направлена на проверку овладения содержанием курса на уровне базовой подготовки. Эта часть содержит 18 заданий, предусматривающих три формы ответа: задания с выбором ответа из четырех предложенных вариантов (8 заданий), задания с кратким ответом (9 заданий) и задание на соотнесение.

При выполнении заданий первой части учащиеся должны продемонстрировать определенную системность знаний и широту представлений. В ней проверяется не только владение базовыми алгоритмами, но также знание и понимание важных элементов содержания (понятий, их свойств, приемов решения задач и прочее), умение пользоваться различными математическими языками, умение применить знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применение знаний в простейших практических ситуациях.

В основу структурирования первой части экзаменационной работы положен содержательный принцип – задания располагаются группами в соответствии с разделами содержания, к которым они относятся. Однако последовательность этих групп в разных работах может варьироваться.

Часть 2 направлена на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Основное ее назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, в частности, составляющих потенциал профильных классов.

Эта часть содержит 5 заданий разного уровня сложности из различных разделов курса, требующих развернутого ответа (с записью решения). Задания второй части расположены по нарастанию трудности – от относительно простых до достаточно сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математического развития.

5. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, проверяемым умениям и видам деятельности

Часть 1. В 2011 году в первой части экзаменационной работы содержатся задания по следующим разделам курса основной школы: *числа, буквенные выражения, преобразования алгебраических выражений, уравнения, неравенства, последовательности и прогрессии, функции и графики; элементы статистики и теории вероятностей.*

В первой части работы представлены все перечисленные выше разделы, причем число заданий по каждому из них примерно соответствует удельному весу этого раздела в школьном курсе. Распределение заданий по указанным разделам приведено в таблице 1. Список умений, владение которыми может контролироваться заданиями по каждому из упомянутых разделов, задан в кодификаторе умений.

Таблица 1. Распределение заданий первой части по разделам содержания

Числа	Буквенные выражения	Тождественные преобразования	Уравнения	Неравенства	Последоват. и прогрессии	Функции и графики	Элементы статистики и теории вероятностей	Всего
3	2	3	3	2	1	2	2	18

Требования к уровню подготовки выпускников, задаваемые образовательными стандартами 2004 года, распределяются по трем рубрикам: *знать/понимать; уметь; применять* полученные знания в практических ситуациях. При разработке операциональных критериев успешности усвоения курса математики на базовом уровне, в силу особенностей и специфики этого предмета, категория «уметь» подразделена на две: *умение действовать в соответствии с известным алгоритмом (правилом, планом, приемом) и умение решить математическую задачу, не сводящуюся к прямому применению алгоритма.*

В соответствии с этим каждое задание первой части экзаменационной работы кроме раздела содержания соотносится с одной из четырех категорий познавательной области: *знание/понимание, умение применить алгоритм* (далее – алгоритм), *умение применить знания для решения математической задачи* (далее – решение задачи), *применение знаний в практической ситуации* (далее – практическое применение).

Ниже приводится характеристика каждой из выделенных категорий применительно к базовому уровню подготовки.

Категория «Знание/понимание»: владение терминами; владение различными эквивалентными представлениями (например, числа); распознавание (на основе определений, известных свойств, сформированных представлений); использование различных языков математики (алгебраического, функционально-графического, геометрического и пр.), переход с одного языка на другой; интерпретация.

Категория «Алгоритм»: использование формулы как алгоритма вычислений; применение основных правил действий с числами, алгебраическими выражениями; решение основных типов уравнений, неравенств, систем.

Категория «Решение задачи»: умение решить математическую задачу, предполагающее применение системы знаний, включение известных понятий, приемов и способов решения в новые связи и отношения, распознавание стандартной задачи в измененной формулировке.

Категория «Практическое применение»: умение выполнять задания, соответствующие одной из первых трех категорий данного списка, формулировка которых содержит практический контекст, знакомый учащимся или близкий к их жизненному опыту.

Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждой из категорий, представлена в таблице 2.

Таблица 2. Распределение заданий части 1 по видам познавательной деятельности

Знание / понимание	Алгоритм	Решение задачи	Практическое применение	Всего
4 (5)	6 (5)	4 (5)	4 (3)	18

Часть 2. Задания второй части экзаменационной работы направлены на проверку следующих качеств математической подготовки выпускников:

- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса, выбирая правильный путь решения и контролируя себя; уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом; владение широким набором приемов и способов рассуждений;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования.

Для обеспечения достаточной представительности программного материала во второй части работы блоки, в которых сконцентрирован значительный объем алгебраического содержания, подлежащего проверке на повышенном уровне, подразделены на более мелкие разделы. В итоге, каждое задание второй части соотносится с одним из следующих разделов: *выражения и их преобразования, уравнения, неравенства, текстовые задачи, координаты и графики, функции, последовательности и прогрессии*. Блок «Числа» как самостоятельный здесь не выделяется: соответствующие умения используются в качестве аппарата в ходе решения заданий из других блоков. Задания из блока «Элементы статистики и теории вероятностей» во вторую часть работы в 2011 году не включаются.

Все пять задач второй части представляют разные разделы содержания, таким образом, в каждой работе представлены какие-либо пять разделов содержания из перечисленных выше.

6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Планируемые показатели сложности заданий *первой части* работы (предполагаемый процент правильных ответов) находятся в диапазоне от 60% до 90%. Эти показатели определены на основе результатов исследований по изучению качества математической подготовки учащихся, а также на базе опыта проведения экзамена по новой форме. В экзаменационной работе задания по уровню сложности распределяются следующим образом: 9 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80–90%, 5 заданий с предполагаемым процентом выполнения 70–80% и 4 задания с предполагаемым процентом выполнения 60–70%. Такое соотношение позволяет осуществить принцип реалистичности экзаменационной работы.

Планируемые проценты выполнения заданий *второй части* приведены в таблице 3.

Таблица 3. Планируемый процент выполнения заданий части 2

Номер задания	19	20	21	22	23
Планируемый процент выполнения	40–60%	20–40%	20–40%	Менее 20%	Менее 20%

Уровень сложности заданий 19–21 основывается на результатах многолетнего мониторинга экзамена по алгебре в IX классе. Уровень сложности заданий 22 и 23, включаемых в работу в связи с расширением диапазона уровней проверки математической подготовки учащихся, определяется в ходе пилотных проверок и уточняется ежегодно по результатам проведения экзамена.

7. Время выполнения работы

На проведение экзамена отводится 240 минут (4 часа). При этом время выполнения первой части ограничено – на нее отводится 90 минут. По истечении 90 минут учащиеся сдают первую часть работы и приступают к выполнению второй части. Тот, кто справился с заданиями первой части за более короткое время, может приступить к выполнению второй части, не дожидаясь окончания установленного срока и не сдавая при этом первую часть досрочно.

8. Условия проведения экзамена и проверки работ, требования к специалистам

На экзамене в аудитории присутствуют подготовленные организаторы из числа учителей, не ведущих преподавание математики, которые действуют в соответствии с инструкцией, содержащейся в пакете материалов.

Учащимся в начале экзамена выдается полный текст работы; первая и вторая части выполняются ими последовательно. Ответы на задания первой части фиксируются непосредственно в тексте работы (или в бланке для ответов в случае бланкового тестирования). В заданиях с выбором ответа ученик отмечает тот ответ, который считает верным; в заданиях с кратким ответом учащийся вписывает полученный им ответ в отведенное для этого место. Все необходимые вычисления, преобразования и пр. учащиеся могут производить в черновике. Черновики не проверяются.

Задания второй части работы выполняются на отдельных листах (или специальных бланках в случае бланкового тестирования) с записью хода решения. Формулировки заданий не переписываются, рисунки не перечерчиваются.

Проверку экзаменационных работ осуществляют специалисты по математике – члены независимых региональных или муниципальных экзаменационных комиссий, сформированных в регионах.

9. Дополнительные материалы и оборудование

Учащимся разрешается использовать справочные материалы: таблицу квадратов двузначных чисел, формулы корней квадратного уравнения, разложения на множители квадратного трехчлена, формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

Калькуляторы на экзамене не используются.

10. Оценка выполнения отдельных заданий и работы в целом

Для оценивания результатов выполнения работ учащимися применяются два количественных показателя: традиционные отметки «2», «3», «4» и «5» и общий балл, назначение которого – расширение диапазона традиционных отметок и введение большего числа градаций для дифференциации по уровням подготовки хорошо успевающих учащихся (имеющих отметки «4» и «5»).

Общий балл формируется путем подсчета общего количества баллов, полученных учащимся за выполнение первой и второй частей работы. В таблице 4 приводится система формирования общего балла.

Таблица 4. Система формирования общего балла

Максимальное количество баллов за одно задание						Максимальное количество баллов		
Часть 1, задания №1–18	Часть 2					За часть 1	За часть 2	За работу в целом
	Задание №19	Задание №20	Задание №21	Задание №22	Задание №23			
1	2	3	3	4	4	18	16	34

Задание первой части считается выполненным правильно, если указан номер правильного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств (в заданиях на соотнесение). В случае правильного выполнения задания в части 1 учащемуся засчитывается 1 балл, если ответ неверный или отсутствует – 0 баллов.

Задание второй части считается выполненным правильно, если учащийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не носящая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то учащемуся засчитывается балл, на 1 меньше указанного. Поэлементное оценивание не предусматривается.

Такой подход в методике оценки выполнения заданий второй части связан с трактовкой качественных свойств, на измерение которых она направлена: способность к интеграции знаний из различных разделов курса,

владение широким арсеналом приемов и способов рассуждений, умение математически грамотно и ясно записать решение. Исследуемые качества проявляются, только если учащийся обнаруживает умение *решить задачу* предложенного уровня и содержания. Поэлементное оценивание выполнения задания не дает возможности оценить именно эти качества и отразить их наличие у учащегося в его интегральной оценке. Кроме того, для проверки владения отдельными элементами содержания служат задания первой части работы.

Для получения положительной оценки ученик должен за 90 минут выполнить правильно не менее 8 заданий первой части работы. Таким образом, в оценке присутствует параметр времени, который является весьма существенной характеристикой подготовленности ученика. Указанный порог принимается за *минимальный критерий* соответствия подготовки ученика уровню обязательных требований. Если учащийся не подтверждает наличия у него базовой подготовки, то это является основанием для выставления ему неудовлетворительной оценки. В этом случае результат учащегося не компенсируется выполнением заданий второй части работы.

При положительной оценке работы ученику выставляется два количественных показателя: отметка «3», «4» или «5» и общий балл. В таблице 5 приведено рекомендуемое соотношение интервалов общего балла и отметок по 5-балльной шкале.

Таблица 5. Схема перевода общего балла в 5-балльную шкалу отметок

Общий балл	Выполнено менее 8 заданий в части 1 (менее 8 баллов за часть 1)	При выполнении минимального критерия		
		8–14 баллов	15–21 баллов	22–34 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

Предлагаемые рекомендации по оцениванию являются ориентировочными. Если по результатам экзамена региональная экзаменационная комиссия посчитает, что число заданий, необходимых для получения минимальной положительной отметки, завышено, она вправе снизить этот критерий, обязательно зафиксировав это в отчете о результатах экзамена.

11. Рекомендации по подготовке к экзамену

В учебном процессе рекомендуется использовать учебники, имеющие гриф Минобрнауки России и включенные в Федеральные перечни учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию на 2010/2011 учебный год.

При подготовке к экзамену дополнительно можно использовать пособия, включенные в размещенный на сайте ФИПИ (www.fipi.ru) перечень учебных пособий.

12. Изменения в экзаменационной работе 2011 года по сравнению с 2010 годом.

Отличие экзаменационной работы 2011 года заключается в том, что в ее первую часть добавлены 2 задания, относящиеся к разделу *элементы теории вероятностей и статистики*. Таким образом, первая часть работы содержит 18 заданий.

13. План экзаменационной работы

Экзаменационные варианты 2011 года составляются на основе общего плана, описанного выше. Возможные подходы к составлению вариантов экзаменационной работы проиллюстрированы прилагаемой демонстрационной версией (ее план представлен в Приложении).

Эквивалентность демонстрационной версии и собственно вариантов экзаменационной работы обеспечивается одинаковым количественным распределением заданий по разделам содержания, их одинаковым соотношением по категориям познавательной деятельности, уровням сложности, а также по форме ответа и одинаковому расчетному времени выполнения.

Параллельность вариантов экзаменационной работы достигается за счет соответствия заданий каждого варианта конкретному плану работы, включения взаимозаменяемых, однотипных, одинаковых по тематике и уровню сложности заданий, расположенных на одних и тех же местах во всех вариантах.

План демонстрационного варианта экзаменационной работы

Принятые сокращения:

В столбце 5 указаны виды деятельности, отнесенные к следующим категориям: знание/понимание (З), алгоритм (А); решение задачи (Р); практическое применение (П).

В столбце 6 уровень сложности указывается отнесением задания к базовому (Б), повышенному (П) или высокому (В) уровню. Показатели сложности заданий базового уровня (предполагаемый процент правильных ответов) находятся в диапазоне от 60% до 90%, повышенного уровня – в диапазоне от 20% до 60%, высокого уровня – менее 20%.

Часть 1

№ задания	Проверяемые элементы математической подготовки	Коды элементов содержания	Коды элементов требований	Виды деятельности	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
1	Владение записью чисел в стандартном виде	1.6.10	1.2	З	Б	1
2	Решение задачи на проценты, нахождение отношения двух величин и выражение его в процентах	1.6.3	1.5 8.1	П	Б	1
3	Сравнение чисел, изображенных точками на координатной прямой	2.5.1	4.1	Р	Б	1
4	Нахождение значения буквенного выражения	2.1.1	2.1	А	Б	1
5	Выражение из формул одних величин через другие	1.6.2	8.2	А	Б	1
6	Преобразование целых выражений	2.1.7	2.2	З	Б	1
7	Преобразование рациональных выражений	2.1.12	2.2	А	Б	1
8	Применение свойств арифметических квадратных корней для вычисления значений выражений	2.1.13	2.3	А	Б	1
9	Решение квадратного уравнения	2.2.3	3.1	А	Б	1
10	Понимание графической интерпретации решения системы двух уравнений с двумя переменными	2.5.7	3.1	З	Б	1
11	Составление уравнения по условию текстовой задачи	2.2.16	3.3	Р	Б	1
12	Решение линейного неравенства с одной переменной	2.2.12	3.2	А	Б	1
13	Решение квадратного неравенства	2.2.13	3.2	З	Б	1
14	Понимание формулы n -го члена арифметической прогрессии, вычисление по формуле члена с заданным номером	2.3.2	4.3	З	Б	1
15	Соотнесение графика квадратичной функции с формулой	2.4.6	4.6	Р	Б	1
16	Чтение графика реальной зависимости	2.4.9	8.4	П	Б	1
17	Вычисление вероятности события по его частоте	4.3.1	6.5	З	Б	1
18	Вычисление средних результатов измерений	4.2.2	6.3	Р	Б	1

Часть 2

№ задания	Проверяемые элементы математической подготовки	Коды элементов содержания	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
19	Решение уравнения третьей степени разложением на множители	2.2.5	П	2
20	Сравнение иррационального числа с нулем; решение линейного неравенства с одной переменной	2.2.12 1.4.5	П	3
21	Решение задачи с использованием формулы n -го члена геометрической прогрессии	2.3.2 2.2.7	П	3
22	Решение задачи на координатной плоскости с опорой на графические представления	2.5.5 2.5.6 2.2.10	В	4
23	Решение текстовой задачи	2.2.16	В	4