

**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** – оценить уровень общеобразовательной подготовки по алгебре 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 следующего документа:

Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Математика. Основное общее образование (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

**3. Связь экзаменационной работы за курс основной школы с ЕГЭ**

Государственная итоговая аттестация по математике в 9-х и 11-х классах составляют 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 уровня математической подготовки выпускников, а также повышенных уровней. При проверке достижения уровня базовой подготовки и в 9-х, и в 11-х классах сделан акцент на проверке умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

**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 в дальнейшем

обучении, прежде всего, при изучении ее в старших классах на профильном уровне.

В соответствии с этим работа состоит из двух частей.

*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 и 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. *(далее снят абзац)*

*Часть 2* направлена на проверку владения материалом на повышенных 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 во второй части расположены по нарастанию сложности – 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.* Каждое из шестнадцати заданий первой части характеризуется четырьмя параметрами: элемент содержания; категория познавательной области; уровень трудности; форма ответа.

*Содержание.* В экзаменационной работе 2011 г. 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. *(здесь снято предложение)* Распределение заданий по указанным разделам приведено в таблице 1.

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

**Категории познавательной области.** «Требования к уровню подготовки выпускников», задаваемые образовательными стандартами 2004 г., распределяются по трем рубрикам: знать/понимать; уметь; применять полученные знания в практических ситуациях. При разработке операциональных критериев успешности усвоения курса алгебры 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 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 определенных 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, предполагающую 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 их жизненному опыту.

Оrientировочная 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 алгебры, выбирая правильный путь решения, контролируя себя, умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом; владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Все задания второй части экзаменационной работы, так же, как и первой, базируются на содержании, регламентируемом Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования по математике.

Для обеспечения достаточной представительности программного материала во второй части работы блоки, в которых сконцентрирован значительный объем алгебраического материала, 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 не включаются.

Все пять задач второй части представляют разные разделы содержания. Задания расположены по нарастанию сложности.

## 6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню трудности

Планируемые *показатели трудности* заданий первой части работы (предполагаемый процент верных ответов) находятся в диапазоне от 60% до 90% (95%). Эти показатели определены на основе экспертной оценки, а в ряде случаев на основе результатов исследований по изучению качества математической подготовки учащихся, а также результатов опыта проведения экзамена по новой форме. В экзаменационной работе задания по уровню трудности распределяются следующим образом: 9 заданий уровня 80-90% (95%), 5 заданий уровня 70-80% и 4 задания уровня 60-70%. Такое

соотношение позволяет реализовать принцип реалистичности экзаменационной работы.

Планируемые проценты выполнения заданий второй части приведены в таблице 3.

Таблица 3. Планируемый уровень трудности заданий части 2

Номер задания	19	20	21	22	23
Планируемый уровень трудности	40-60%	20-40%	20-40%	Менее 20%	Менее 20%

Уровень трудности заданий 19–21 основывается на результатах многолетнего мониторинга экзамена по алгебре в 9-м классе. Уровень трудности заданий 22 и 23, включенных 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 территориях.

### 9. Дополнительные материалы и оборудование

Учащимся разрешается использовать справочные материалы: таблицу квадратов двузначных чисел, формулы корней квадратного уравнения, разложения на множители квадратного трехчлена, формулами  $n$ -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: традиционная отметка «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	задание №19	задание №20	задание №21	задание №22	задание №23	За часть 1	За часть 2	За работу в целом
1	2	3	3	4	4	18	16	34

Задание первой части считается выполненным верно, если в правильно указан номер верного 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 верного выполнения задания в части 1 учащемуся засчитывается 1 балл, если ответ неверный или отсутствует – 0 баллов.

Задание второй части считается выполненным верно, 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 меньший 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 алгебры, 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 верно 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 балла	22 – 34 балла
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

### 11. Рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену 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.

К экзамену можно готовиться по пособиям, включенным в размещенный на сайте ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)) перечень учебных пособий, разработанных с участием ФИПИ.

### 12. Изменения в экзаменационной работе 2011 г. по сравнению с 2010 г.

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

### 13. План экзаменационной работы

Экзаменационные работы 2011 г. составляются на основе общего плана, описанного выше. Возможные подходы к составлению конкретных работ проиллюстрированы прилагаемой демонстрационной версией (ее план представлен в Приложении).

Эквивалентность демонстрационной версии и собственно экзаменационных работ обеспечивается одинаковым количественным распределением заданий по разделам содержания, их одинаковым соотношением в работе по категориям познавательной деятельности, уровням трудности, а также по форме ответа и одинаковому расчетному времени выполнения.

Параллельность вариантов одной и той же 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 трудности указывается отнесением задания к базовому (Б), повышенному (П) или высокому (В) уровню. Показатели трудности заданий базового уровня (предполагаемый процент верных 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 трудности	Максимальный балл за выполнение задания
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
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	Решение системы двух уравнений с двумя переменными	2.2.10	3.1	З	Б	1
11	Составление уравнения по условию текстовой задачи	2.2.16	3.3	Р	Б	1
12	Решение линейных неравенств 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 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 трудности	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	Составление формулы для кусочно-заданной функции по ее графику	2.4.1 2.4.4	В	4
23	Нахождение наибольшего значения выражения с двумя переменными с использованием свойств квадратного трехчлена	2.1.2 2.1.9	В	4