

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
Федерального института
педагогических измерений



А.Г. Ершов

2010 г.

Государственная (итоговая) аттестация 2010 года (в новой форме)
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные
общеобразовательные программы

Кодификатор

элементов содержания экзаменационной работы
и требований к уровню подготовки выпускников
для проведения в 2010 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»

Кодификатор

элементов содержания экзаменационной работы и требований к уровню
подготовки выпускников для проведения в 2010 году государственной
(итоговой) аттестации (в новой форме) по МАТЕМАТИКЕ
обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы
основного общего образования

1. Элементы содержания, проверяемые на государственной (итоговой) аттестации выпускников IX классов общеобразо- вательных учреждений по математике

Кодификатор элементов содержания экзаменационной работы по
математике составлен на основе Обязательного минимума содержания
основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки
выпускников основной школы (Приказ Минобрнауки РФ «Об
утверждении федерального компонента Государственных стандартов
начального общего, основного общего и среднего (полного) общего
образования от 05.03.2004 г. № 1089).

В первом столбце таблицы указаны коды разделов и тем. Во втором
столбце указан код содержания раздела (темы), для которого создаются
проверочные задания.

Код раз- дела	Код контроли- руемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
1		Арифметика
1.1		<i>Натуральные числа</i>
	1.1.1	Десятичная система счисления. Римская нумерация.
	1.1.2	Арифметические действия над натуральными числами. Свойства арифметических действий.
	1.1.3	Степень с натуральным показателем, вычисление значений выражений, содержащих степени.
	1.1.4	Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
	1.1.5	Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители.
	1.1.6	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.
	1.1.7	Деление с остатком.
1.2		<i>Дроби</i>
	1.2.1	Обыкновенные дроби.

	1.2.2	Основное свойство дроби. Сокращение дробей.
	1.2.3	Арифметические действия с обыкновенными дробями.
	1.2.4	Сравнение дробей.
	1.2.5	Нахождение части (дроби) числа и числа по его части (дроби).
	1.2.6	Десятичные дроби.
	1.2.7	Сравнение десятичных дробей.
	1.2.8	Арифметические действия с десятичными дробями.
	1.2.9	Представление десятичной дроби в виде обыкновенной и обыкновенной дроби в виде десятичной.
1.3		<i>Рациональные числа</i>
	1.3.1	Положительные и отрицательные числа, ноль.
	1.3.2	Модуль числа, геометрический смысл модуля.
	1.3.3	Сравнение рациональных чисел.
	1.3.4	Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Свойства арифметических действий.
	1.3.5	Степень с целым показателем.
1.4	1.3.6	Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок.
		<i>Действительные числа</i>
	1.4.1	Квадратный корень из числа. Нахождение приближенного значения корня с помощью калькулятора.
	1.4.2	Корень третьей степени.
	1.4.3	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел.
	1.4.4	Действительные числа как бесконечные десятичные дроби.
1.5	1.4.5	Сравнение действительных чисел.
		<i>Текстовые задачи</i>
1.6	1.5.1	Решение текстовых задач арифметическими приемами.
		<i>Измерения, приближения, проценты</i>
	1.6.1	Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Размеры объектов и длительность процессов в окружающем мире.

	1.6.2	Представление зависимости между величинами в виде формул.
	1.6.3	Проценты. Нахождение процента от величины и величины по ее проценту.
	1.6.4	Отношение, выражение отношения в процентах.
	1.6.5	Пропорция. Основное свойство пропорции.
	1.6.6	Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости.
	1.6.7	Округление натуральных чисел и десятичных дробей.
	1.6.8	Прикидка и оценка результатов вычислений.
	1.6.9	Запись приближенных значений в виде $x = a \pm h$, переход к записи в виде двойного неравенства.
	1.6.10	Запись чисел в стандартном виде.
	2	Алгебра
2.1		<i>Алгебраические выражения</i>
	2.1.1	Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения.
	2.1.2	Подстановка выражений вместо переменных
	2.1.3	Равенство буквенных выражений. Тождество, доказательство тождеств.
	2.1.4	Преобразования алгебраических выражений.
	2.1.5	Свойства степеней с целым показателем, преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем.
	2.1.6	Многочлены. Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена.
	2.1.7	Сложение, вычитание и умножение многочленов, формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности, формула разности квадратов.
	2.1.8	Разложение многочлена на множители.
	2.1.9	Квадратный трехчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
	2.1.10	Алгебраические дроби. Сокращение дробей.
	2.1.11	Действия с алгебраическими дробями.
	2.1.12	Рациональные выражения и их преобразования.
	2.1.13	Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.

2.2		<i>Уравнения и неравенства</i>
	2.2.1	Уравнение с одной переменной. Корень уравнения.
	2.2.2	Линейное уравнение.
	2.2.3	Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения.
	2.2.4	Решение рациональных уравнений.
	2.2.5	Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители.
	2.2.6	Уравнение с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными.
	2.2.7	Система уравнений; решение системы.
	2.2.8	Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением.
	2.2.9	Уравнение с несколькими переменными.
	2.2.10	Примеры решения нелинейных систем.
	2.2.11	Неравенство с одной переменной. Решение неравенств.
	2.2.12	Линейные неравенства с одной переменной и их системы.
	2.2.13	Квадратные неравенства с одной переменной.
	2.2.14	Числовые неравенства и их свойства.
	2.2.15	Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической.
	2.2.16	Решение текстовых задач алгебраическим способом.
2.3		<i>Числовые последовательности</i>
	2.3.1	Понятие последовательности.
	2.3.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.
	2.3.3	Сложные проценты.
2.4		<i>Числовые функции</i>
	2.4.1	Функция. Способы задания функций. Область определения и область значений функции.
	2.4.2	График функции, возрастание, убывание функции, нули функции, сохранение знака на промежутке, наибольшее и наименьшее значения. Чтение графиков функций.

	2.4.3	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональную зависимости, их графики.
	2.4.4	Линейная функция, ее свойства и график, геометрический смысл коэффициентов.
	2.4.5	Гипербола.
	2.4.6	Квадратичная функция, ее свойства; парабола, ось симметрии параболы, координаты вершины параболы.
	2.4.7	Графики функций: корень квадратный, корень кубический, модуль.
	2.4.8	Использование графиков функций для решения уравнений и систем.
	2.4.9	Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.
2.5		<i>Координаты</i>
	2.5.1	Изображение чисел точками координатной прямой.
	2.5.2	Геометрический смысл модуля числа.
	2.5.3	Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.
	2.5.4	Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости.
	2.5.5	Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых.
	2.5.6	Уравнение окружности с центром в начале координат.
	2.5.7	Графическая интерпретация решения системы уравнений с двумя переменными.
3		Геометрия
3.1		<i>Начальные понятия и теоремы геометрии</i>
	3.1.1	Геометрические фигуры и тела. Точка, прямая и плоскость.
	3.1.2	Равенство в геометрии.
	3.1.3	Понятие о геометрическом месте точек.
	3.1.4	Расстояние. Отрезок, луч. Ломаная.
	3.1.5	Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы.
	3.1.6	Вертикальные и смежные углы.
	3.1.7	Биссектриса угла и ее свойства.

	3.1.8	Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярность прямых. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой.
	3.1.9	Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, шаре, сфере, конусе, цилиндре. Примеры сечений. Примеры разверток.
3.2		<i>Треугольник</i>
	3.2.1	Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники.
	3.2.2	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.
	3.2.3	Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника.
	3.2.4	Признаки равенства треугольников.
	3.2.5	Неравенство треугольника.
	3.2.6	Сумма углов треугольника.
	3.2.7	Внешние углы треугольника
	3.2.8	Зависимость между величинами сторон и углов треугольника.
	3.2.9	Теорема Фалеса.
	3.2.10	Подобие треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.
	3.2.11	Теорема Пифагора.
	3.2.12	Признаки равенства прямоугольных треугольников.
	3.2.13	Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180° ; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников.
	3.2.14	Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Теорема косинусов и теорема синусов; примеры их применения для вычисления элементов треугольника.
	3.2.15	Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан.
3.3		<i>Четырехугольник</i>

	3.3.1	Параллелограмм, его свойства и признаки.
	3.3.2	Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки.
	3.3.3	Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция.
3.4		<i>Многоугольники</i>
	3.4.1	Выпуклые многоугольники.
	3.4.2	Сумма углов выпуклого многоугольника.
	3.4.3	Вписанные и описанные многоугольники.
	3.4.4	Правильные многоугольники.
3.5		<i>Окружность и круг</i>
	3.5.1	Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент.
	3.5.2	Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла.
	3.5.3	Взаимное расположение прямой и окружности.
	3.5.4	Касательная и секущая к окружности; равенство касательных, проведенных из одной точки.
	3.5.5	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.
	3.5.6	Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.
	3.6	<i>Измерение геометрических величин</i>
	3.6.1	Длина отрезка. Длина ломаной, периметр многоугольника.
	3.6.2	Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.
	3.6.3	Длина окружности, число π ; длина дуги.
	3.6.4	Величина угла. Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.
	3.6.5	Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры.
	3.6.6	Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол между ними.
	3.6.7	Площадь круга и площадь сектора.
	3.6.8	Связь между площадями подобных фигур.
	3.6.9	Объем тела. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба, шара, цилиндра и конуса.

3.7		<i>Векторы</i>
	3.7.1	Вектор. Длина (модуль) вектора. Координаты вектора. Равенство векторов.
	3.7.2	Операции над векторами: умножение на число, сложение, разложение, скалярное произведение. Угол между векторами.
4		Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей
4.1		<i>Множества и комбинаторика</i>
	4.1.1	Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения.
4.2		<i>Статистические данные</i>
	4.2.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.
	4.2.2	Среднее результатов измерений.
	4.2.3	Понятие о статистическом выводе на основе выборки.
	4.2.4	Понятие и примеры случайных событий.
4.3		<i>Вероятность</i>
	4.3.1	Частота события, вероятность.
	4.3.2	Равновозможные события и подсчет их вероятности.
	4.3.3	Представление о геометрической вероятности.

2. Требования к уровню подготовки выпускников, проверяемые на государственной (итоговой) аттестации выпускников IX классов общеобразовательных учреждений по математике

Кодификатор требований к уровню подготовки по математике выпускников основной школы составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников основной школы (Приказ Минобрнауки РФ «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования от 05.03.2004 г. № 1089).

В первом столбце таблицы указаны коды разделов, на которые разбиты требования к уровню подготовки по математике. Во втором столбце указан код требования, для которого создаются проверочные задания. В третьем столбце указаны требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы. В соответствии со стандартом основного общего образования в требования к уровню подготовки включаются также знания, необходимые для освоения соответствующих умений.

Код раз-дела	Код контро-лируемо-го требо-вания (умения)	Требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы
1		Уметь выполнять действия с числами
	1.1	Выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем.
	1.2	Переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты — в виде дроби и дробь — в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней числа десять.
	1.3	Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; находить значения числовых выражений.
	1.4	Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и с избытком, выполнять оценку числовых выражений.
	1.5	Решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, с дробями и процентами.
2		Уметь выполнять алгебраические преобразования
	2.1	Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значение выражений.
	2.2	Выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями.
	2.3	Применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни.
3		Уметь решать уравнения и неравенства

	3.1	Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы.
	3.2	Решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы.
	3.3	Решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи.
4		Уметь выполнять действия с функциями
	4.1	Изображать числа точками на координатной прямой.
	4.2	Определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами.
	4.3	Распознавать арифметические и геометрические прогрессии. Применять формулы общих членов, суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.
	4.4	Находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком, по ее аргументу.
	4.5	Определять свойства функции по ее графику.
	4.6	Описывать свойства изученных функций, строить их графики.
5		Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами, векторами
	5.1	Распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение.
	5.2	Изображать геометрические фигуры.
	5.3	Распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их.
	5.4	В простейших случаях строить сечения и развертки пространственных тел.
	5.5	Проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.
	5.6	Вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), в том числе: для углов от 0 до 180° определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов.

	5.7	Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, идеи симметрии.
	5.8	Решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.
6		Уметь работать со статистической информацией, вычислять статистические характеристики, решать комбинаторные задачи, находить частоту и вероятность случайного события
	6.1	Извлекать информацию из таблиц, диаграмм, графиков.
	6.2	Решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения.
	6.3	Вычислять среднее значение результатов измерений.
	6.4	Находить частоту совершения события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные.
	6.5	Находить вероятности случайных событий в простейших случаях.
7		Уметь строить и исследовать простейшие математические модели
	7.1	Моделировать практические ситуации и исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
	7.2	Пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира.
	7.3	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, выстраивать аргументацию при доказательстве; распознавать логически некорректные рассуждения; записывать математические утверждения, доказательства.
8		Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

8.1	Решать несложные практические расчетные задачи, в том числе, используя при необходимости справочные материалы, калькулятор; выполнять прикидку и оценку результата вычислений; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.
8.2	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот.
8.3	Выполнять расчеты по формулам, составлять формулы, выражающие зависимость между реальными величинами; находить нужные формулы в справочных материалах; описывать зависимость между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций.
8.4	Интерпретировать графики реальных зависимостей между величинами.
8.5	Описывать реальные ситуации на языке геометрии; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).
8.6	Выполнять построения с использованием геометрических инструментов (линейка, угольник, циркуль, транспортир).
8.7	Анализировать реальные числовые данные, представленные в виде диаграмм, графиков, таблиц; понимать статистические утверждения.
8.8	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятность случайного события, сопоставлять модели с реальной ситуацией.