

Проект

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

Кодификатор
элементов содержания и требований к уровню подготовки
обучающихся, освоивших основные общеобразовательные
программы основного общего образования, для проведения
в 2011 году государственной (итоговой) аттестации
(в новой форме) по МАТЕМАТИКЕ

подготовлен Федеральным государственным научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Математика. 9 класс

Кодификатор
элементов содержания экзаменационной работы и требований к уровню
подготовки выпускников для проведения в 2011 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. |
| 1.2 | 1.1.7 | Деление с остатком. |
| | | <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, нуль. |
| | 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. |
| 3.4 | 3.3.3 | Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция. |
| | | <i>Многоугольники</i> |
| | 3.4.1 | Выпуклые многоугольники. |
| | 3.4.2 | Сумма углов выпуклого многоугольника. |
| | 3.4.3 | Вписанные и описанные многоугольники. |
| 3.5 | 3.4.4 | Правильные многоугольники. |
| | | <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. |
| | | <i>Измерение геометрических величин</i> |
| | 3.6 | |
| 3.6 | 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. |
| | | <i>Векторы</i> |
| 3.7 | | |
| | 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. |