

**Проект подготовлен к общественно-профессиональному
обсуждению**

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

Спецификация

контрольных измерительных материалов для проведения в 2013 году государственной (итоговой) аттестации (в новой форме) по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования

подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Спецификация

контрольных измерительных материалов для проведения в 2013 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 математике выпускников основной школы общеобразовательных учреждений с целью их государственной (итоговой) аттестации. Результаты экзамена могут быть использованы при приеме учащихся в профильные классы общеобразовательных учреждений, учреждения начального профессионального и среднего профессионального образования.

2. Документы, определяющие нормативно-правовую базу экзаменационной работы

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

Кроме того, в экзаменационной работе нашли отражение концептуальные положения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»). Экзаменационная работа разработана с учетом положения, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны не только овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности, но и научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях, сформировать качества, присущие математическому мышлению, овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры 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 условий, способствующих получению частью учащихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного

использования математики во время дальнейшего обучения, прежде всего, при изучении ее в средней школе на профильном уровне.

С целью обеспечения эффективности проверки освоения базовых понятий курса математики, умения применять математические знания и решать практико-ориентированные задачи, а также с учетом наличия в практике основной школы как раздельного преподавания предметов математического цикла, так и преподавания интегрированного курса математики, в экзаменационной работе выделены три модуля: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

4. Связь экзаменационной работы за курс основной школы с ЕГЭ

Содержательное единство государственных итоговых аттестаций за курс основной и средней (полной) школы 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.

5. Характеристика структуры и содержания экзаменационной работы

Работа состоит из трех модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». В модули «Алгебра» и «Геометрия» входит две части, соответствующие проверке математической компетентности на базовом и повышенном уровнях, в модуль «Реальная математика» - одна часть, соответствующая проверке на базовом уровне.

При проверке базовой математической компетентности учащиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами: элемент содержания; проверяемое умение; категория познавательной области; уровень трудности; форма ответа. Предусмотрены следующие формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом и на соотнесение.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов.

Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастаю сложности – от относительно

более простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры.

Модуль «Алгебра» содержит 12 заданий: в части 1 - 9 заданий, в части 2 - 3 задания.

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 - 6 заданий, в части 2 - 2 задания.

Модуль «Реальная математика» содержит 8 заданий.

Всего: 28 заданий, из которых 23 задания базового уровня и 5 заданий повышенного.

6. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, проверяемым умениям и способам деятельности

Модуль «Алгебра».

Часть 1. В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса алгебры основной школы, отраженным в кодификаторе *элементов содержания* (КЭС). Число заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 1.

Табл. 1. Распределение заданий части 1 по разделам содержания

Код по КЭС	Название раздела содержания	Число заданий
1	Числа и вычисления	2
2	Алгебраические выражения	2
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	2

Требования к уровню подготовки выпускников, соответствующие Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта, зафиксированы в кодификаторе *требований* (КТ). Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждому из разделов кодификатора требований, представлена в таблице 2.

Табл. 2. Распределение заданий части 1 по требованиям

Код по КТ	Название требования	Число заданий ¹
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	2
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	2
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3
4	Уметь строить и читать графики функций	2

Каждое задание соотносится с одной из трех категорий познавательной области:

¹ Каждое задание может относиться более чем к одному разделу кодификатора требований.

знание/понимание (владение терминами, различными эквивалентными представлениями числа, зависимости и пр.; распознавание; переход с алгебраического языка на функциональный и наоборот; интерпретация);

применение алгоритма (использование формулы как алгоритма вычислений; применение основных правил действий с числами, алгебраическими выражениями; решение основных типов уравнений, неравенств, систем);

применение знаний для решения математической 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).

Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждой из категорий, представлена в таблице 3.

Табл. 3. Распределение заданий части 1 по категориям познавательной деятельности

Категория познавательной деятельности	Число заданий
Знание /понимание	4
Применение алгоритма	3
Применение знаний для решения математической задачи	2

Часть 2. Задания второй части модуля направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

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

Все задания Части 2 базируются на содержании, регламентируемом Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования по математике. Распределение заданий по разделам кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблицах 4 и 5.

Табл. 4. Распределение заданий части 2 по КЭС

Код по КЭС	Название раздела содержания	Число заданий
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	1
5	Функции и графики	1

Табл. 5. Распределение заданий части 2 по требованиям

Код по КТ	Название	Число заданий
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	1
4	Уметь строить и читать графики функций	1

Модуль «Геометрия».

Часть 1. В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса геометрии основной школы, отраженным в КЭС. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 1.

Табл. 6. Распределение заданий части 1 по разделам содержания

Код по КЭС	Название раздела содержания	Число заданий
7.1	Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	1
7.2	Треугольник	1
7.3	Многоугольники	1
7.4	Окружность и круг	1
7.5	Измерение геометрических величин	1
7.6	Векторы на плоскости	1

Требования к уровню подготовки выпускников, соответствующие Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта, зафиксированы в кодификаторе требований (КТ). Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждому из разделов кодификатора требований, представлена в таблице 7.

Табл. 7. Распределение заданий части 1 по требованиям

Код по КТ	Название	Число заданий
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	5
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

Требования к уровню подготовки выпускников распределяются по следующим категориям познавательной деятельности:

знание/понимание (владение терминами; распознавание);

применение знаний для решения математической задачи (умение решить геометрическую задачу, предполагающую применение системы знаний, включение известных понятий, приемов и способов решения в новые связи и отношения, распознавание стандартной задачи в измененной формулировке);

рассуждение (умение оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения).

Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждой из категорий, представлена в таблице 8.

Табл. 8. Распределение заданий части 1 по категориям познавательной деятельности

Категория познавательной деятельности	Число заданий
Знание /понимание	1
Применение знаний для решения математической задачи	4
Рассуждение	1

Часть 2. Задания второй части экзаменационной работы направлены на проверку таких качеств геометрической подготовки выпускников, как:

- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Все задания Части 2 базируются на содержании, регламентированном Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования по математике. Распределение заданий по разделам кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблицах 9 и 10.

Табл. 9. Распределение заданий части 2 по разделам содержания

Код по КЭС	Название раздела содержания	Число заданий
7	Геометрия	2

Табл. 10. Распределение заданий части 2 по требованиям

Код по КТ	Название	Число заданий
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	1

Модуль «Реальная математика».

В этой части экзаменационной работы содержатся 8 заданий отнесенных в соответствии с КТ к категории *Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели (код КТ -7)*. Это задания, формулировка которых содержит практический контекст, знакомый учащимся или близкий их жизненному опыту. Ориентировочное распределение заданий по разделам кодификатора требований, представлено в таблице 11.

Табл. 11. Распределение заданий по требованиям

Код по КТ	Название требования	Число заданий ²
7.1	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	1

² Каждое задание может относиться более чем к одному разделу кодификатора требований.

7.2	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	2
7.4	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	1
7.5	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	2
7.6	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	1
7.7	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	1

Распределение заданий по разделам содержания, отраженным в кодификаторе элементов содержания, приведено в таблице 12.

Табл. 12. Распределение заданий по разделам содержания

Код по КЭС	Название раздела содержания	Число заданий
1	Числа и вычисления	2
2	Алгебраические выражения	1
5	Функции и графики	1
7	Геометрия	2
8	Статистика и теория вероятностей	2

7. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Части 1 состоят из заданий базового уровня сложности (Б). Планируемые показатели выполнения заданий этих частей работы находятся в диапазоне от 40% до 90%. Эти показатели получены на основе исследований качества математической подготовки учащихся, а также результатов проведения экзамена в новой форме в предыдущие годы. В экзаменационной работе задания по уровню сложности распределяются следующим образом: 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80 – 90%, 11 заданий с предполагаемым процентом выполнения 70 – 80% и 4 задания с предполагаемым процентом выполнения 60 – 70%.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» состоят из заданий повышенного (П) уровня сложности. Планируемые проценты выполнения заданий второй части приведены в таблице 13.

Табл. 13. Планируемый процент выполнения заданий частей 2

Модуль	Алгебра			Геометрия	
	10	11	12	7	8
Номер задания					
Уровень сложности	П	П	П	П	П
Ожидаемый процент выполнения	40–50	40–50	20–40	40–50	20–40

8. Время выполнения работы

На выполнение экзаменационной работы отводится 240 мин (4 ч), в том числе по модулям:

на модуль «Алгебра» - 90 минут,

на модуль «Геометрия» 70 минут,

на модуль «Реальная математика» 50 минут.

Перерывы между модулями - по 15 минут.

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

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

Выполнение работы осуществляется в три этапа – по модулям. Экзамен начинается с модуля «Алгебра», выпускникам выдается полный текст соответствующего модуля экзаменационной работы. По окончании 90 минут эта часть работы сдается. Выпускники получают возможность сделать перерыв на 15 минут, выйти из класса, отдохнуть. После окончания перерыва выпускники возвращаются в аудиторию проведения экзамена и получают полный текст модуля «Геометрия». По окончании 70 минут от начала модуля эта часть работы сдается, выпускники получают возможность сделать перерыв на 15 минут, по окончании которого снова возвращаются в аудиторию проведения экзамена и получают текст модуля «Реальная математика». При желании выпускник может сдать работу по каждому из модулей до истечения назначенного времени, покинуть аудиторию проведения экзамена и ожидать начала следующего модуля. Сданная часть работы не возвращается.

Ответы на задания Частей 1 модулей «Алгебра» и «Геометрия», а также на задания модуля «Реальная математика» могут фиксироваться непосредственно в тексте работы. Затем, в случае использования бланковой технологии, ответы должны быть перенесены в бланк ответов № 1.

Задания Частей 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» выполняются с записью решения и полученного ответа на отдельных листах или на бланках ответов № 2. Формулировки заданий не переписываются, достаточно указать номер задания.

Все необходимые вычисления, преобразования и чертежи учащиеся могут производить в черновике. Черновики не проверяются.

Проверку экзаменационных работ осуществляют специалисты по математике – члены независимых региональных или муниципальных экзаменационных комиссий по математике.

10. Дополнительные материалы и оборудование

Учащимся разрешается использовать справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики, и выдаваемые вместе с работой. Разрешается использовать линейку. Калькуляторы на экзамене не используются.

11. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Для оценивания результатов выполнения работ выпускниками применяется такой количественный показатель, как общий балл. В таблице 14 приводится система формирования общего балла.

Табл. 14. Система формирования общего балла

Модуль «Алгебра»					
Максимальное количество баллов за одно задание			Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2		За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 1-9	№ 10	№ 11	№ 12		
1	2	3	3	9	8
Модуль «Геометрия»					
Максимальное количество баллов за одно задание			Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2		За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 1-6	№ 7	№ 8			
1	2	3	6	5	11
Модуль «Реальная математика»					
Максимальное количество баллов за одно задание			Максимальное количество баллов за модуль в целом		
1			8		

Максимальный балл за работу в целом – 36.

Задания, оцениваемые одним баллом, считаются выполненными верно, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия).

Задания, оцениваемые двумя и более баллами, считаются выполненными 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 меньше указанного. Конкретизация указанных принципов приведена в критериях оценивания.

12. Изменения в экзаменационной работе

Основное отличие экзаменационной работы от модели, действующей в последние годы, заключается в том, что в ней отражены пожелания по раздельному оцениванию алгебраической и геометрической подготовок учащихся с целью выставления отметок по курсу алгебры и курсу геометрии, а также осуществляется соответствие требованиям стандарта в части использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

12. План экзаменационной работы

Экзаменационные варианты составляются на основе обобщенного плана экзаменационной работы (см. Приложение 1).

Обобщенный план варианта контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации (в новой форме) по МАТЕМАТИКЕ выпускников IX классов общеобразовательных учреждений

№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды разделов элементов содержания	Коды разделов элементов требований	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
1	2	3	4	5	6
Модуль «Алгебра»					
Часть 1					
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1	1	Б	1
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1, 6	1	Б	1
3	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1, 2	1, 2	Б	1
4	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3	3	Б	1
5	Уметь строить и читать графики функций	5	4	Б	1
6	Уметь строить и читать графики функций	5	4	Б	1
7	Уметь строить и читать графики функций	4	4	Б	1
8	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	2	2	Б	1
9	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	5, 6	3	Б	2
Часть 2					
1	2	3	4	5	6
10	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций	2, 3, 5	2	П	2
11	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	2, 3, 4, 5, 6	3, 7	П	3
12	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	2, 3, 4, 5, 6	4, 2	П	3

Модуль «Геометрия»					
Часть 1					
1	2	3	4	5	6
1	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
5	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	7	7	Б	2
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	Б	1
Часть 2					
1	2	3	4	5	6
7	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	7	7.3	П	2
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	П	3
Модуль «Реальная математика»					
1	2	3	4	5	6
1	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	1	7	Б	1
2	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей	5	7	Б	1
3	Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов	1, 3	7	Б	1
4	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	7	7	Б	1
5	Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	7	7	Б	1
6	Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	8	7	Б	1

7	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики	8	7	Б	1
8	Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	2	7	Б	1