

Методические рекомендации по подготовке учащихся к Основному государственному экзамену в 2016 году (математика)

*Жигулев Л. А., ЗУРФ, доцент кафедры
физико-математического образования СПб АППО*

С целью построения общероссийской системы оценки качества образования (ОСОКО), в соответствии приказами Министерства образования и науки РФ от 25.12.2013 №1394 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 10 от 16.01.2015 «Об утверждении единого расписания и продолжительности проведения основного государственного экзамена по каждому учебному предмету, перечня средств обучения и воспитания, используемых при его проведении в 2015 году», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 46 от 03.02.2015 «О внесении изменений в порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 декабря № 1394» и распоряжением Комитета по образованию от 21.05.2015 № 2514-р «Об обеспечении проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в Санкт-Петербурге в 2015 году» 27.05.2015 года проводилась государственная итоговая аттестация по математике обучающихся, освоивших образовательные программы основного общего образования, с участием территориальной экзаменационной комиссии при использовании автоматизированной системы «Экзамен».

1. Анализ результатов государственной итоговой аттестации выпускников IX классов по математике в 2015 году

1.1. Характеристика контрольно-измерительных материалов

Структура экзаменационной работы по математике в форме ОГЭ в 2015 году не поменялась по сравнению с прошлым 2014 годом.

Работа содержала 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2).

В работе были выделены три модуля: «Алгебра», «Геометрия» и «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержал 11 заданий: в части 1 — 8 заданий (1-8), в части 2 — 3 задания (21–23).

Модуль «Геометрия» содержал 8 заданий: в части 1 — 5 заданий (9– 13), в части 2 — 3 задания (24–26).

Модуль «Реальная математика» содержал 7 заданий в части 1 (14 - 20), все задания в части 1.

Ответом на задания части 1 (1-20) являлось число (целое или конечная десятичная дробь) или последовательность цифр, которые следовало занести в бланк ответов №1. При выполнении заданий части 2 (21-26) в бланк ответов №2 необходимо было записать обоснованное решение и ответ.

На выполнение всей работы отводилось 235 минут.

1.2. Система оценивания и выполнения заданий экзаменационной работы в целом

Для оценивания результатов выполнения работы выпускниками использовался общий балл.

В таблице 1 приведена система формирования общего балла.

Система формирования общего балла

Модуль «Алгебра»						
Максимальное количество баллов за одно задание				Максимальное количество баллов за одно задание		
Часть 1	Часть 2			За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 1-8	№21	№22	№23			
1	2	3	4	8	9	17
Модуль «Геометрия»						
Максимальное количество баллов за одно задание				Максимальное количество баллов за одно задание		
Часть 1	Часть 2			За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 9-13	№24	№25	№26			
1	2	3	4	5	9	14
Модуль «Реальная математика»						
Максимальное количество баллов за одно задание Часть 1, № 14-20				За модуль в целом		
1				7		

Максимальный балл за работу в целом – 38.

Задания, оцениваемые одним баллом, считались 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).

Задание, оцениваемые 2 и более баллами считались выполненными верно, если обучающийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход рассуждения, получен верный ответ. В этом случае ему выставлялся полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении была допущена ошибка, не имеющая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то учащемуся засчитывался на 1 балл меньше указанного.

1.3. Шкала перевода общего балла в пятибалльную шкалу отметок

Основываясь на методических рекомендациях ФИПИ и учитывая результаты ОГЭ по математике 2014 года и двух предэкзаменационных работ

2015 года, ГЭК Санкт-Петербурга приняла решение установить следующий *минимальный критерий*: 6 баллов, набранные по всей работе в целом, из них не менее 4 баллов по предмету «Алгебра», 1 балла по предмету «Геометрия». Составляющие этого балла считались не по модулям, а по предметам.

Выполнение *минимального критерия* давало право выпускнику на пересчет общего балла (в соответствии с учебным планом образовательного учреждения) в отметку по пятибалльной шкале за предметы «Математика» или «Алгебра» и «Геометрия».

Пересчет общего балла в отметку по указанным предметам приведен в табл. 2.

Таблица 2

Пересчет общего балла в отметку

Предмет «Математика»				
Общий балл	менее 6 баллов	6–16 баллов	17–25 балла	26–38 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Предмет «Алгебра»				
Общий балл	менее 5 баллов	5–11 баллов	12–16 баллов	17–23 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Предмет «Геометрия»				
Общий балл	менее 2 баллов	2–4 балла	5–8 баллов	9–15 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

Об освоении выпускником федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика» свидетельствовало преодоление им порогового результата экзаменационной работы.

По «Математике» положительную оценку получили 97,99% учащихся, сдававших экзамен, по «Алгебре» - 95,09% учащихся, по «Геометрии» - 97,13% учащихся.

На основании приказа Минобрнауки России №115 от 14.02.2014 в соответствии с учебным планом образовательной программы среднего общего образования учащемуся в аттестат в графу «Итоговая отметка» выставлялась отметка

- по предмету «Математика», если обучение велось по соответствующему предмету;

- по предметам «Алгебра» и «Геометрия», если обучение велось по соответствующим предметам.

Итоговая отметка определялась как среднее арифметическое экзаменационной и годовой отметок выпускника и выставлялась в аттестат целым числом в соответствии с правилами математического округления.

Обращаем внимание на то, что выпускник 9 класса, выполнивший *минимальный критерий* и получивший отметку «3» за экзамен по математике в форме ОГЭ, мог при этом получить отметку «2» по алгебре или геометрии. В этом случае итоговую отметку следовало также определять как среднее арифметическое годовой и экзаменационной отметок.

1.4. Анализ результатов выполнения заданий обязательного государственного экзамена по математике в 9 классе

1.4.1. Задания части 1 экзаменационной работы

Задания этой части работы проверяют не только владение базовыми алгоритмами, но и знание и понимание важнейших элементов содержания обучения (понятий, их свойств, их взаимосвязи и пр.), умение пользоваться различными математическими моделями, умение применять знания в простейших практических ситуациях. Успешное выполнение этой части работы дает возможность судить не только об умении выполнять те или иные преобразования, но и об осмыслении учащимися полученных знаний.

Результаты выполнения заданий части 1 экзаменационной работы (1– 20) приведены в табл. 3. Статистические данные предоставлены РЦОКОиИТ.

Таблица 3

Содержание заданий части 1 экзаменационной
работы основного периода
и результаты их выполнения в 2015 году

Модуль	Порядковый номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов
Алгебра	1	Арифметические действия с десятичными дробями	85,87%
	2	Оценка буквенных выражений с помощью координатной прямой	88,40%
	3	Сравнение рациональных и иррациональных чисел с применением свойств арифметических квадратных корней	79,00%
	4	Решение линейных уравнений	74,57%
	5	Геометрический смысл коэффициентов квадратичной функции	73,85%
	6	Нахождение n -го члена арифметической прогрессии, заданной рекуррентным способом	64,73%
	7	Действия с алгебраическими дробями	43,57%
	8	Решение квадратного неравенства и его графическая иллюстрация	62,51%
Геометрия	9	Нахождение длины средней линии треугольника по известному основанию	84,27%
	10	Нахождение величины центрального угла с использованием свойств вписанных углов и свойств равнобедренного треугольника	77,49%
	11	Нахождение длины основания трапеции с использованием свойств равнобедренной трапеции	77,35%
	12	Вычисление площади треугольника	74,51%
	13	Анализ геометрических утверждений	64,32%
Реальная математика	14	Анализ табличных данных	83,56%
	15	Анализ графической информации	94,10%
	16	Вычисление отношения величин	58,87%
	17	Использование теоремы Пифагора в заданиях практического содержания	75,37%
	18	Анализ информации, представленной в диаграмме	95,81%
	19	Вычисление вероятностей	68,58%
	20	Нахождение значений буквенных выражений в заданиях практического содержания	73,01%

Модули «Алгебра», «Геометрия» и «Реальная математика» части 1 состоят из заданий базового уровня сложности, т.е. соответствуют минимальному уровню освоения образовательного стандарта основной школы, без которого невозможно успешное освоение программы средней школы. В этой связи особенно настораживает тот факт, что с решением простейшего линейного уравнения и нахождение значения буквенного выражения в задачах практического содержания не справились более четверти учащихся. Более трети учащихся не справились с нахождением n -го члена арифметической прогрессии, не умеют решать квадратные неравенства и не умеют анализировать геометрические утверждения. Почти половина учащихся не справились с вычислением отношения двух величин и более половины учащихся не обладают навыками выполнения действий с алгебраическими дробями.

1.4.2. Задания части 2 экзаменационной работы

Задания части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» предусматривают развернутый ответ с записью хода решения.

В каждом модуле последние задачи (23 и 26) наиболее сложные, они рассчитаны на учащихся, изучавших математику более основательно, чем в рамках пятичасового недельного курса. Выполнение этих заданий требует уверенного владения формально-оперативным алгебраическим аппаратом, способности к интеграции знаний из различных разделов курса математики, владения широким набором приемов и способов рассуждений.

Кроме того, учащиеся должны продемонстрировать умение математически грамотно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения. Степень и качество выполнения этих заданий дают возможность дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявив среди них наиболее подготовленных, а значит, составляющих потенциал профильных классов.

Содержание заданий части 2 экзаменационной работы (21–26) и результаты их выполнения приведены в табл. 4. Статистические данные предоставлены РЦОКОиИТ.

Таблица 4

Содержание заданий части 2 экзаменационной работы основного периода и результаты их выполнения в 2015 году

Модуль	Порядковый номер задания	Содержание задания	Результаты выполнения задания	
			Баллы за задание	Процент выпускников
Алгебра	21	Решение рационального уравнения	0	86,08%
			1	1,09%
			2	12,87%
	22	Решение текстовой задачи на движение	0	81,54%
			2	5,20%
			3	13,29%
	23	Построение графика кусочной функции. Определение количества решений уравнения с параметром с использованием построенного графика	0	95,64%
			3	1,51%
			4	2,89%
Геометрия	24	Решение планиметрической задачи на вычисление	0	79,15%
			1	4,94%
			2	19,95%
	25	Решение планиметрической задачи на доказательство	0	81,12%
			2	2,54%
			3	16,38%
	26	Решение планиметрической задачи на вычисление радиуса окружности	0	99,50%
			3	0,08%
			4	0,46%

Если задание 23 и 26 действительно можно отнести к заданиям высокого уровня сложности, то задания 22, 23, 24, 25 трудно назвать заданиями повышенного уровня сложности. Например, обучение учащихся решать текстовые задачи на движение (в разной интерпретации) происходит в 5, 6, 7, 8,9 классах, но между тем с этой задачей справились менее 20% учащихся. Это в большой мере связано с неумением учащихся математически грамотно записать решение, привести необходимые пояснения и обоснования. Такое неумение (или нежелание) приводит, в соответствии

с критериями, к снижению балла, а иногда, и к обнулению результата.

2. Изменения в КИМ 2016 года в сравнении с 2015 годом

Структура и содержание экзаменационной работы не изменилось. Скорректирована система оценивания заданий 22, 23, 24, 26.

Максимальное количество баллов, которое может получить экзаменуемый за выполнение всей экзаменационной работы, - 32 баллов. Из них - за модуль «Алгебра» - 14 баллов, за модуль «Геометрия» - 11 баллов, за модуль «Реальная математика» - 7 баллов.

Рекомендуемый минимальный результат выполнения экзаменационной работы, свидетельствующий об освоении федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика», - 8 баллов, набранные в сумме за выполнение заданий всех трёх модулей, при условии, что из них не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». Преодоление этого минимального результата даёт выпускнику право на получение, в соответствии с учебным планом образовательного учреждения, итоговой отметки по математике или по алгебре и геометрии.

Рекомендованные шкалы пересчета первичного балла в экзаменационную отметку по пятибалльной шкале:

- суммарного балла за выполнение работы в целом - в экзаменационную отметку по математике (табл. 5);

- суммарного балла за выполнение заданий, относящихся к разделу «Алгебра» (все задания модуля «Алгебра» и задания 14, 15, 16, 18, 19, 20 модуля «Реальная математика»), - в экзаменационную отметку по алгебре (табл. 6);

- суммарного балла за выполнение заданий, относящихся к разделу «Геометрия» (все задания модуля «Геометрия» и задание 17 модуля «Реальная математика»), - в экзаменационную отметку по геометрии (табл. 7).

Таблица 5

Шкала пересчета суммарного балла
за выполнение экзаменационной работы в целом в отметку по
математике

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл за работу в целом	0 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 32

Шкала пересчета суммарного балла за выполнение заданий,
относящихся к разделу «Алгебра» в отметку по алгебре

Таблица 6

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл по алгебраическим заданиям	0 - 4	5 - 10	11 - 15	16 - 20

Шкала пересчета суммарного балла за выполнение заданий, относящихся к
разделу «Геометрия» в отметку по геометрии

Таблица 7

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл по геометрическим заданиям	0 - 2	3 - 4	5 - 7	8 - 12

Результаты экзамена могут быть использованы при приеме обучающихся в профильные классы средней школы. Ориентиром при отборе в профильные классы могут быть показатели, примеры нижних границ которых приведены ниже:

- для естественнонаучного профиля: 18 баллам, из них не менее 10 по алгебре, и не менее 6 по геометрии;

- для экономического профиля: 18 баллам, из них не менее 9 по алгебре, 3 по геометрии, 5 по реальной математике;

- для физико-математического профиля: 19 баллам, из них не менее 11 по алгебре, 7 по геометрии.

3. Методические рекомендации по обучению предмету и подготовке к итоговой аттестации

- Как показали результаты экзамена, основные компоненты содержания обучения математике на базовом уровне сложности (часть 1) осваивает подавляющее большинство учащихся Санкт-Петербурга. Безусловным успехом можно считать высокий процент выполнения заданий, требующих от учащихся умений использовать приобретенные знания в практической деятельности и исследовать простейшие математические модели. Тем не менее, нам представляется, что при оценке общей картины состояния преподавания математики в школах Санкт-Петербурга следует учитывать тот факт, что шкала перерасчета общего балла в пятибалльную шкалу отметок все еще носит довольно «либеральный» характер. Например, по нашему мнению, получение удовлетворительной отметки по алгебре, при условии, что учащийся набрал 5 баллов из 23 возможных (менее 22% от всей работы) или по геометрии – 2 балла из 15 возможных (менее 14% всей работы) никак не свидетельствует об успешном усвоении им соответствующих курсов.

- Учащимися допускаются большое количество вычислительных ошибок в задачах не только первой, но и второй части работы, что приводит к снижению балла за задание минимум на 1. Это означает, что работа по совершенствованию вычислительных навыков учащихся должна проводиться на протяжении всего обучения в основной школе, а не только в 5 и 6 классах.

- 35,3% неверных ответов на задание 13, требующего от учащегося умения оценить логическую правильность рассуждения и распознать ошибочные заключения, свидетельствует не только об отсутствии этого навыка, но и о слабом владении на базовом уровне теоретическим материалом модуля «Геометрия».

- Анализируя списки неверных ответов на задания части 1, можно сделать вывод об отсутствии у многих учащихся навыков самоконтроля и навыков проверки ответа на правдоподобие.

- Анализ экзаменационных работ и результаты работы апелляционной комиссии показали, что при выполнении заданий части 2 многие учащиеся не могут точно сформулировать ответ на поставленный вопрос, не умеют пояснить свои действия, что свидетельствует о формальном подходе к процессу обучения, когда акцент делается на разучивание соответствующих алгоритмов решения тех или иных задач.

- Для более успешной подготовки к аттестации в 2016 году районным методическим службам необходимо ознакомить всех учителей с ходом и результатами экзамена, предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по подготовке учащихся к выполнению аттестационной работы.

- Администрациям школ необходимо обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей подготовки и их участие в методических мероприятиях, проводимых в районах и в городе, а также участие всех школ в диагностических контрольных работах, проводимых на городском уровне.

- При подготовке учащихся к итоговой аттестации необходимо обратить внимание на следующее:

- ✓ формировать у учащихся навыки самоконтроля;
- ✓ формировать умения проверять ответ на правдоподобие;
- ✓ систематически отрабатывать вычислительные навыки;
- ✓ уметь перейти от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической;
- ✓ проводить доказательные рассуждения при решении задач, выстраивать аргументацию при доказательстве, записывать математические рассуждения, доказательства, обращая внимание на точность и полноту приводимых обоснований.

- Развитие у учащихся навыков устной и письменной математической речи, необходимость формирования осознанности знаний учащихся являются одним из важных факторов, которые способствуют повышению уровня

компетентности учащихся.

• Немаловажную роль играет психологическая подготовка учащихся, их собранность, настрой на успешное выполнение каждого из заданий работы. В ходе организации итогового повторения (при подготовке учащихся к экзамену) необходимо обратить их внимание на то, что не следует стремиться выполнить первую часть работы за более короткое время. Каким бы легким не казалось то или иное задание, к его выполнению следует относиться предельно серьезно, именно поспешность наиболее часто приводит к появлению неточностей, опусок, а значит, и к неверному ответу на вопрос задачи.

• При подготовке к экзамену, помимо учебников, по которым ведется преподавание, рекомендуется использовать следующие издания:

- ✓ Новые формы проведения государственной (итоговой) аттестации учащихся 9 классов: Сборник нормативно-правовых и инструктивно-методических материалов / Сост. А. Г. Капустняк и др. - М., 2004.
- ✓ Комплект методических материалов, обеспечивающих проведение государственной (итоговой) аттестации учащихся 9 классов общеобразовательных учреждений в новых формах: Сборник нормативно-правовых и инструктивно-методических материалов / Сост. Л. О. Рослова, Л. М. Рыбченкова. - М.: Просвещение, 2005.
- ✓ ГИА. 3000 задач с ответами по математике. Все задания части 1 /под ред. И.В. Яценко. – М.: Экзамен, 2016.
- ✓ Открытый банк заданий ОГЭ
<http://opengia.ru/subjects/mathematics-9/topics/1>
- ✓ Материалы, подготовленные кафедрой физико-математического образования Спб АППО.
- ✓ С экзаменационными работами предыдущих лет их результатами, демо-версией ОГЭ-2016, новыми методическими пособиями и т.п.