

Методические рекомендации по подготовке к ГИА по математике в 2019 году

Лукичева Е.Ю., зав. кафедрой математики и информатики СПб АППО, доцент, к.п.н.;
Захарова В.Ф., старший преподаватель кафедры математики и информатики СПб АППО.

Введение

В 2019 году для проведения ОГЭ по математике будут предложены те же самые модели контрольно-измерительных материалов (далее КИМ), которые предлагались в 2018 году (см. демоверсии на сайте ФИПИ — Федерального института педагогических измерений <http://www.fipi.ru/oge-i-gve-9/demoversii-specifikacii-kodifikatory>).

В 2019 году в КИМ для проведения ЕГЭ по математике по сравнению с 2018 годом отсутствуют изменения структуры и содержания. Экзамен можно будет сдать на одном из двух уровней — базовом или профильном (см. демоверсии на сайте ФИПИ — Федерального института педагогических измерений <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>). При этом модель КИМ ЕГЭ по математике базового уровня предлагается та же самая, что и в 2018 году, а модель КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня аналогична модели, предложенной в 2018 году. Учащиеся, которые освобождены от сдачи ЕГЭ (в основном, по медицинским показателям) могут пройти итоговую аттестацию в форме Государственного выпускного экзамена (далее ГВЭ).

Особенности проведение ОГЭ по предмету в 2018 году

Содержание экзаменационной работы ОГЭ 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»). КИМ разработаны с учётом положения о том, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны: овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности; научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях; сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами.

Структура КИМ ОГЭ отвечает цели построения системы дифференцированного обучения математике в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех обучающихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования, и одновременного создания условий, способствующих получению частью обучающихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения, прежде всего при изучении её в средней школе на профильном уровне.

В целях обеспечения эффективности проверки освоения базовых понятий курса математики, умения применять математические знания и решать практике-ориентированные задачи, а также с учётом наличия в практике основной школы как отдельного преподавания предметов математического цикла, так и преподавания интегрированного курса математики в экзаменационной работе выделено два модуля: «Алгебра» и «Геометрия».

Связь экзаменационной модели ОГЭ с КИМ ЕГЭ

Содержательное единство государственной итоговой аттестации за курс основной и средней 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.

Характеристика структуры и содержания КИМ

Работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия». В каждом модуле две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях.

При проверке базовой математической компетентности обучающиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами; знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и проч.); 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.

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 нарастанию трудности - от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры.

Модуль «Алгебра» содержит 17 заданий: в *части 1* - 14 заданий; в *части 2* - 3 задания.

Модуль «Геометрия» содержит 9 заданий: в *части 1-6* заданий; в *части 2* – 3 задания.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня, 4 задания повышенного уровня и 2 задания высокого уровня.

Распределение заданий по частям экзаменационной работы:

№	Часть работы	Тип заданий	Кол-во заданий	Максимальный балл
1	Часть 1	С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру	3	4
2	Часть 1	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	17	16
3	Часть 2	С развернутым ответом	6	12
Итого			26	32

Распределение заданий КИМ 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, отражённым в кодификаторе элементов содержания (КЭС). Количество заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе.

Распределение заданий части 1 по разделам содержания курса математики:

Название раздела	Кол-во заданий
Числа и вычисления	3
Алгебраические выражения	3
Уравнения и неравенства	2
Числовые последовательности	1
Функции и графики	2
Статистика и теория вероятностей	3

Распределение заданий части 1 по проверяемым умениям и способам действий:

Основные умения и способы действий	Кол-во заданий
Уметь выполнять вычисления и преобразования	2
Уметь выполнять преобразования алгебраических	2
Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3
Уметь строить и читать графики функций	1
Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события	3
Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие	3

Часть 2. Задания части 2 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 приёмов и способов рассуждений.

Распределение заданий части 2 по разделам содержания курса математики:

Название раздела	Кол-во заданий
Алгебраические выражения	1
Уравнения и неравенства	1
Функции и графики	1

Распределение заданий части 2 по проверяемым умениям и способам действий:

Основные умения и способы действий	Кол-во заданий
Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1
Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	1
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, отражённым в КЭС.

Распределение заданий части 1 по разделам содержания курса математики:

Название раздела	Кол-во заданий
Геометрические фигуры и их свойства	1
Треугольник	1
Многоугольники	1
Окружность и круг	1
Измерение геометрических величин	2

Распределение заданий части 1 по проверяемым умениям и способам действий:

Основные умения и способы действий	Кол-во заданий
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4
Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	1
Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

Часть 2. Задания части 2 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.

Распределение заданий части 2 по разделам содержания курса математики:

Название раздела содержания	Кол-во заданий
Геометрия	3

Распределение заданий части 2 по проверяемым умениям и способам действий:

Основные умения и способы действий	Кол-во заданий
Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	2

Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности:

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	20	20
Повышенный	4	8
Высокий	2	4
Итого	26	32

Часть 1 состоит из заданий базового уровня сложности (Б). В экзаменационной работе задания по уровню сложности распределяются следующим обра-

зом: 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80-90, 8 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) и высокого (В) уровней сложности. Планируемые проценты выполнения заданий частей 2 приведены в таблице.

Планируемый процент выполнения заданий частей 2:

Модуль	Алгебра			Геометрия		
Номер задания	21	22	23	24	25	26
Уровень сложности	П	П	В	П	П	В
Ожидаемый процент	30-50	15-30	3-15	30-50	15-30	3-15

На выполнение экзаменационной работы отводится 235 минут.

Перечень дополнительных материалов и оборудования, пользование которыми разрешено на ОГЭ, утвержден приказом Минобрнауки России. Участникам разрешается использовать справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики, выдаваемые вместе с работой. Разрешается использовать линейку. Калькуляторы на экзамене не используются.

*Система оценивания выполнения отдельных заданий
и экзаменационной работы в целом*

Для оценивания результатов выполнения работ выпускниками используется общий балл. В таблице ниже приводится система формирования общего балла. Максимальный балл за работу в целом - 32.

Задания, оцениваемые 1 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).

Система формирования общего балла

Модуль «Алгебра»				
<i>Максимальное количество баллов за одно задание</i>		<i>Максимальное количество баллов</i>		
Часть 1	Часть 2	За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 1-14	№21-23			
1	2	14	6	20
Модуль «Геометрия»				
<i>Максимальное количество баллов за одно задание</i>		<i>Максимальное количество баллов</i>		
Часть 1	Часть 2	За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 15-20	№24-26			
1	2	6	6	12

Задания, оцениваемые в 2 балла, считаются выполненными верно, если обучающийся 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 имеющая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то участнику выставляется 1 балл.

Об освоении выпускником Федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика» свидетельствует преодоление им минимального порогового результата выполнения экзаменационной работы.

Особенности проведение ЕГЭ по предмету в 2019 году

Базовый уровень

Предложенный в демоверсии вариант КИМов базового уровня состоит из одной части и содержит 20 заданий базового уровня по материалу школьного курса математики. Задания этой части считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Распределение заданий по основным содержательным разделам:

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного блока содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 31
Алгебра	10	10	50%
Уравнения и неравенства	3	3	15%
Функции	1	1	5%
Начала математического анализа	1	1	5%
Геометрия	4	4	20%
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	5%
Итого	20	20	100%

Минимальное количество тестовых баллов ЕГЭ по математике на базовом уровне, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, равняется 3 (7 заданий).

Профильный уровень

Предложенный в демоверсии вариант КИМов профильного уровня состоит из двух частей и содержит 19 заданий. Первая часть содержит 8 заданий базового уровня по материалу школьного курса математики. Задания этой части считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Вторая часть содержит 11 более сложных заданий (9-19). Из них четыре задания (9-12) с кратким ответом, а также семь заданий (13-19), при выполнении которых надо записать полное решение и ответ.

Распределение заданий по основным содержательным разделам:

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного блока содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 34
Алгебра	4	9	28,1%
Уравнения и неравенства	5	10	31,2%
Функции	2	2	6,3%
Начала математического анализа	2	2	6,3%
Геометрия	5	8	25,0%
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	3,1%
Итого	19	32	100%

Распределение заданий по уровню сложности:

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Базовый	8	8	25%
Повышенный	9	16	50%
Высокий	2	8	25%
Итого	19	32	100%

Минимальное количество баллов единого государственного экзамена по математике, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, равняется 27 (6 первичных баллов).

Методические рекомендации по подготовке учащихся к ГИА-2019 года

Анализ результатов ГИА по математике 2018г. очередной раз выявил серьезные проблемы в преподавании математики в Санкт-Петербурге и позволил сформулировать ряд предложений по повышению качества подготовки учащихся к итоговой аттестации в текущем учебном году.

Обязательный государственный экзамен (ОГЭ)

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.

Отсутствие у учащихся умения оценивать логическую правильность рассуждения и распознавать 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.

В этой связи:

- Для более успешной подготовки к аттестации в 2019 году всем учителям необходимо ознакомиться с ходом и результатами прошедшего экзамена, предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по подготовке учащихся к выполнению аттестационной работы.

• Учителям математики необходимо пройти подготовку по соответствующему направлению, активно участвовать в методических мероприятиях, проводимых в районах и в городе, а также способствовать участию учащихся 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:

- ✓ Открытый банк заданий ОГЭ:

<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>

✓ Материалы, подготовленные кафедрой математики и информатики СПбАПО.

✓ С экзаменационными работами предыдущих лет, их результатами, демо-версией ОГЭ-2019, новыми методическими пособиями и т.п. можно ознакомиться на сайте ФИПИ: <http://www.fipi.ru>

Единый государственный экзамен (ЕГЭ)

Рекомендации учителям математики выпускных классов

- Основное внимание при подготовке учащихся к итоговой аттестации должно быть сосредоточено на подготовке именно к выполнению первой (тестовой) части экзаменационной работы. И дело вовсе не в том, что успешное выполнение заданий этой части обеспечивает получение удовлетворительного (а выполнение всей этой части даже достаточно высокого) тестового балла, а в том, что это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п. Но в процессе такой подготовки акцент должен быть сделан не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижение осознанности знаний учащихся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации. Таким образом, не следует в процессе обучения злоупотреблять тестовой формой контроля, необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения, как материал для дальнейшего их анализа и обсуждения. Эти требования к преподаванию математики не являются новыми, но, к сожалению, в значительной степени остаются декларацией, которая плохо соотносится с действительностью. Безусловно, перестройка в подходе к процессу обучения

требует перестройки в сознании не только учащихся, но и учителей, а, значит, потребует определенного (весьма значительного) времени.

- Необходимо обратить самое серьезное внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса, в котором начинается систематическое изучение этого предмета. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета.

- Для успешного выполнения заданий 13-16 необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах.

- Необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс — это поможет при решении задач 17 и 19.

- Необходимым условием успешной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ является, в первую очередь для учителя, изучение и осмысление нормативных документов: «Кодификатора элементов содержания КИМ» и «Спецификации экзаменационной работы по математике ЕГЭ». Эти документы публикуются вместе с демонстрационными вариантами ЕГЭ.

- Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ, как и любого серьезного экзамена по математике, по-прежнему является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ЕГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач различного уровня. Еще раз подчеркнем, что подготовка к ЕГЭ не заменяет регулярное и последовательное изучение курса математики.

Подготовка к ЕГЭ в течение учебного года уместна в качестве закрепления пройденного материала, педагогической диагностики и контроля и должна сопровождать, а не подменять полноценное преподавание курса средней школы.

Наличие в Интернете открытого банка заданий части 1 КИМ ЕГЭ по математике позволяет учителям включать задания из открытого банка в текущий учебный процесс, а на завершающем этапе подготовки к экзамену эффективно проводить диагностику недостатков и устранять их в усвоении отдельных тем путем решения серий конкретных задач. Следует отметить, что открытый банк заданий является вспомогательным методическим материалом для методиста и учителя. Замена преподавания математики решением задач из открытого банка, «натаскивание» на запоминание текстов решений (или даже ответов) задач из банка вредно с точки зрения образования и малоэффективно в смысле подготовки к самому экзамену.

- Основой успешной сдачи ЕГЭ, безусловно, является правильно организованное повторение. Системный подход к повторению изученного материала – вот одна из главных задач при подготовке к экзаменам (один из вариантов текущего повторения учебного материала для учащихся, обучающихся по базовому курсу математики см. приложение 1).

- Практически всякое дополнительное мероприятие, в том числе и изучение элективных курсов, служит хорошим вспомогательным средством для успешной подготовки учащихся к любой итоговой аттестации вообще и к ЕГЭ в частности. На сайте кафедры математики и информатики СПб АППО <https://sites.google.com/site/appomathematics/elektivnye-kursy> размещены программы элективных курсов, прошедшие экспертизу в экспертном научно-методическом совете и, получившие гриф «Допущено». Программы рассчитаны на аудиторный диапазон от 12 до 68 учебных часов. Вместе с тем, обращаем внимание на то, что для классов с профильной направленностью курса математики и классов с углубленным изучением математики реализация

элективных курсов тематики, напрямую связанной с подготовкой к ЕГЭ, не рекомендована.

- Возможности современной компьютерной и мультимедиа техники, многогранные возможности ресурсов Интернет позволяют использовать их как средство получения информации, а также и в образовательных целях. Компьютерные технологии являются мощным информационным средством, доступным и интересным для учителя и учащихся, они активно участвуют в процессе обучения математике (перечень ресурсов Интернет, информация которых может оказаться полезной как учителю, так и учащимся при самостоятельной подготовке к ЕГЭ см. приложение 2).

- Необходимо проведение разного рода мероприятий, направленных на подготовку учащихся к ЕГЭ, согласовывать с кафедрой математики и информатики СПбАПО с целью определения соответствия их содержания и технологии идейной линии подготовки к итоговой аттестации, проводимой в городе в целом.

- Безусловно полезным является участие школьников в проведении различных тренировочных и диагностических работ, проводимых как ФИПИ, так и кафедрой математики и информатики СПбАПО в течение учебного года, но не следует подготовкой к этим работам и последующим анализом результатов подменять полноценный учебный процесс.

Текущее повторение курса математики средней школы

11 класс, базовый уровень

Алгебра и начала анализа (84 часа: 2,5 часа в неделю, 2/3)

месяц	№ п/п	Тема повторения	Текущая тема по программе
сентябрь (13 ч)	1	Выражения и преобразования.	Вводное повторение (4 часа)
	1.1	Степень с рациональным показателем.	
	1.2	Корень n-ой степени.	
	1.3	Логарифмы.	
	1.4	Тригонометрия.	Производная. Правила дифференцирования
	1.5	Проценты, пропорции.	
	1.6	Прогрессии.	
октябрь (14 ч)	2	Уравнения и их системы.	Геометрический смысл производной
	2.1	Рациональные уравнения.	
	2.2	Показательные уравнения.	
ноябрь (9 ч)	2.3	Логарифмические уравнения.	Применение производной
декабрь (12 ч)	2.4	Иррациональные уравнения.	Применение производной
январь (6 ч)	2.5	Тригонометрические уравнения.	Первообразная

Итоговое повторение (30 часов)				
февраль	3	Неравенства, их системы и совокупности.		8 часов
	3.1	Рациональные неравенства.	2 часа	
	3.2	Показательные неравенства.	2 часа	
	3.3	Логарифмические неравенства.	2 часа	
март	3.4	Иррациональные неравенства.	2 часа	6 часов
	3.5	Тригонометрические неравенства.	3 часа	
	4	Функции.		8 часов
апрель	4.1	Распознавание графиков элементарных функций. ООФ.	3 часа	
	4.2	Корни, промежутки знакопостоянства функции.	2 часа	
	4.3	Четность, нечетность, периодичность функции.	2 часа	
	4.4	Монотонность функции.	2 часа	8 часов
	4.5	Множество значений функции.	2 часа	
М а й	4.6	Геометрический смысл производной.	2 часа	8 часов

	4.7	Использование производной при исследовании функции.	2 часа	
	5	Элементы стохастики	4 часа	

Геометрия (52 часа: 1,5 часа в неделю, 2/1)

месяц	№ п/п	Тема повторения	Текущая тема по программе
сентябрь (4 ч)	1	Планиметрия.	Вводное повторение (4 часа)
	1.1	Решение треугольников.	
октябрь (5 ч)	1.2	Параллелограммы.	Метод координат
ноябрь (3 ч)	1.3	Трапеции.	Метод координат
декабрь (4 ч)	1.4	Вписанные и описанные окружности.	Тела вращения
январь (6 ч)	2	Стереометрия.	Тела вращения
	2.1	Угол между прямой и плоскостью.	
	2.2	Угол между плоскостями.	
	2.3	Угол между скрещивающимися прямыми.	
февраль (8 ч)	2.4	Расстояние между скрещивающимися прямыми.	Тела вращения
	2.5	Призма.	
март (6 ч)	2.6	Пирамида.	Объемы тел
	2.7	Тела вращения.	
апрель (8 ч)	2.8	Вписанная и описанная сфера.	Объемы тел
Итоговое повторение (8 часов)			
май	2.9	Практикум по решению задач.	8 часов

Приложение 2

Перечень ресурсов Интернет

- Официальный информационный портал ЕГЭ – <http://www.ege.edu.ru>
- Федеральный институт педагогических измерений – <http://www.fipi.ru/>
- Сборник нормативных документов – ege.edu.ru
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Открытый банк заданий ЕГЭ по математике – <http://mathege.ru>

- Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования. Сайт кафедры математики и информатики – <https://sites.google.com/site/appomathematics/>
- Московский центр непрерывного математического образования – <http://www.mccme.ru/>
- РЦОКОиИТ (ЕГЭ в Санкт-Петербурге) – <http://www.ege.spb.ru/>
- Сайт издательства «Интеллект-Центр» – <http://www.intellectcentre.ru>
- Сайт учителя математики Шевкина Александра – <http://www.shevkin.ru/>
- Сайт СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ и РЕШУ ОГЭ – <https://sdamgia.ru/>
- On-line тесты – www.uztest.ru
- Материалы для подготовки к ЕГЭ (теория и практика) – www.ege100.ru

Приложение 3

Рекомендуемая литература

АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

1. Горштейн П. И. , Полонский В. Б. , Якир М. С. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, 2007 и последующие годы издания.
2. Зив Б. Г. , Гольдич В. А. Дидактические материалы. Алгебра. 8 – 11. – СПб.: Петроглиф, 2007 и последующие годы издания.
3. Некрасов В. Б. Вся школьная математика. Самое необходимое». – СПб.: СММО-Пресс, 2017.
4. Рыжик В. И. , Черкасова Т. Х. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу. – СПб.: СММО-Пресс, 2008.
5. Актуальные пособия издательства МЦНМО.
6. Задания открытого банка заданий ЕГЭ.

ГЕОМЕТРИЯ

1. Аверьянов Д. И. Задачник по геометрии, 8-9. – М.: Илекса, 2006 и последующие годы издания.
2. Вольфсон Г. И. В координатах. – СПб.: СММО-Пресс, 2013.

3. Гордин Р. К. Планиметрия. Задачник. – М.: МЦНМО, 2008.
4. Зив Б. Г. и др. Задачи по геометрии, 7-11. – М.: Просвещение, 2010.
5. Некрасов В. Б. Вся школьная математика. Самое необходимое. – СПб.: СМИО-Пресс, 2017.
6. Актуальные пособия издательства МЦНМО.
7. Задания открытого банка заданий ЕГЭ.