



МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. С.Ю.ВИТТЕ

РЕКОМЕНДОВАНО

Научно-методическим советом
протокол №6 от «28» февраля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель НМС

О.Е. Руденко

«28» февраля 2019 г.



ПРОГРАММА
вступительного испытания по дисциплине
«МАТЕМАТИКА»

Москва 2019

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания по дисциплине «Математика» составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2016 году единого государственного экзамена по МАТЕМАТИКЕ (базовый уровень),
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике, базовый уровень.

Содержание вступительного испытания по дисциплине «МАТЕМАТИКА» определяется Федеральным компонентом государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р, принятым в соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.2012 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», утверждена Концепция развития математического образования в Российской Федерации, определяющая базовые принципы, цели, задачи и основные направления. Согласно Концепции математическое образование должно, с одной стороны, «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе», с другой – «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.». Кроме того, «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Вступительное испытание для лиц, имеющих среднее общее образование, проводится в форме тестирования.

Продолжительность вступительного испытания составляет не менее 4-х часов.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале.

Распределение заданий вступительного испытания по содержанию, видам умений и способам действий

На вступительном испытании проверяется следующий учебный материал:

1. Математика, 5–6 классы;
2. Алгебра, 7–9 классы;
3. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы;

Содержание и структура экзаменационной работы дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

1. уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
2. уметь выполнять вычисления и преобразования;
3. уметь решать уравнения и неравенства;
4. уметь выполнять действия с функциями;
5. уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;
6. уметь строить и исследовать математические модели.

В таблице 2 представлено распределение заданий в варианте контрольных измерительных материалов по проверяемым умениям и способам действий.

Таблица 2
*Распределение заданий экзаменационной работы
 по видам проверяемых умений и способам действий*

Проверяемые умения и способы действий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного вида учебной деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 20
Уметь выполнять вычисления и преобразования	5	5	25
Уметь решать уравнения и неравенства	2	2	10
Уметь выполнять действия с функциями	1	1	5
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	3	3	15
Уметь строить и исследовать математические модели	5	5	25
Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	4	4	20
Итого	20	20	100

ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

АЛГЕБРА

Числа, корни и степени

1. Целые числа
2. Степень с натуральным показателем
3. Дроби, проценты, рациональные числа
4. Степень с целым показателем
5. Корень степени $n > 1$ и его свойства
6. Степень с рациональным показателем и её свойства
7. Свойства степени с действительным показателем
8. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета.
9. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
10. Неравенства. Решение неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.
11. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Основы тригонометрии

1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
2. Радианная мера угла
3. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
4. Основные тригонометрические тождества
5. Формулы приведения
6. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
7. Синус и косинус двойного угла
8. Свойства тригонометрической функции $y = \sin x$ и её график.
9. Решение простейшего тригонометрического уравнения $\sin x = a$.
10. Свойства тригонометрической функции $y = \cos x$ и её график.
11. Решение простейшего тригонометрического уравнения $\cos x = a$.
12. Свойства тригонометрической функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график
13. Решение простейшего тригонометрического уравнения $\operatorname{tga} = a$.

14. Свойства тригонометрической функции $y = \operatorname{ctg} x$ и ее график
15. Решение простейшего тригонометрического уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.

Логарифмы

1. Логарифм числа
2. Логарифм произведения, частного, степени
3. Десятичный и натуральный логарифмы, число e
4. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.
5. Формула перехода к новому основанию
6. Свойства логарифмической функции и ее график.

Прямые и плоскости в пространстве

1. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
2. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
3. Параллельность плоскостей, признаки и свойства
4. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
5. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
6. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

Многогранники

1. Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
2. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
3. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
4. Сечения куба, призмы, пирамиды
5. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

Тела и поверхности вращения

1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
2. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
3. Шар и сфера, их сечения

Измерение геометрических величин

1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
2. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
3. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
4. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями
5. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
6. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
7. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

Координаты и векторы

1. Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве
Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

2. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
3. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
4. Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам
5. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Элементы комбинаторики

1. Поочередный и одновременный выбор
2. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

Элементы статистики

3. Табличное и графическое представление данных
4. Числовые характеристики рядов данных

Элементы теории вероятностей

1. Вероятности событий
2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение декартовой прямоугольной системы координат.
2. Что является областью определения функции.
3. Чем отличаются четные и нечетные функции.
4. Какие функции называются периодическими.
5. Какие функции называются монотонными.
6. Что такое локальный экстремум функции.
7. Какая функция называется линейной.
8. Условие возрастания линейной функции.
9. Условие параллельности двух прямых на плоскости.
10. Условие перпендикулярности двух прямых на плоскости.
11. Какая функция называется дробно-линейной.
12. Что такое множества на плоскости
13. Уравнение окружности. Неравенство, определяющее круг.
14. Система неравенств, определяющая круговой сегмент.
15. Система неравенств, определяющая круговой сектор.
16. Вычисление площади окружности, сектора, сегмента.
17. Вычисление наибольшего и наименьшего значений выражений с двумя переменными в области на плоскости.
18. Линейные уравнения без параметра и с параметром.
19. Квадратные уравнения. Условие разрешимости, условие единственного решения, условие неразрешимости.
20. Различные формулы для корней квадратного уравнения.
21. Теоремы Виета.
22. Квадратные уравнения с параметром.
23. Уравнения, приводящиеся к квадратным с помощью замены переменной.
24. Методы решения дробно-рациональных уравнений.
25. Метод понижения порядка алгебраических уравнений.
26. Методы разложения на множители для уравнений старших степеней.
27. Уравнения, содержащие знак абсолютной величины.
28. Числовые неравенства.
29. Линейные неравенства.

30. Квадратные неравенства.
31. Дробно-линейные неравенства.
32. Неравенства, содержащие модуль и несколько модулей.
33. Тожественные неравенства.
34. Среднее арифметическое и среднее геометрическое двух неотрицательных чисел.
35. Свойства суммы двух взаимно обратных чисел.
36. Системы линейных алгебраических уравнений, имеющие единственное решение.
37. Вычисление линейной функции от решения линейной системы методом алгебраических преобразований.
38. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными, не имеющие решений или имеющие бесконечное множество решений. Геометрическая интерпретация.
39. Линейные системы с параметром. Условие единственного решения, отсутствия решений, бесконечного числа решений.
40. Преобразование выражений с модулями.
41. Разложение на множители числовых выражений и выражений с параметрами.
42. Деление многочленов. Преобразование дробно-рациональных выражений.
43. Алгебраические выражения.
44. Извлечение квадратного корня из полного квадрата числового выражения и выражения с параметром.
45. Сложные радикалы.
46. Избавление от иррациональности в знаменателе числового выражения и выражения с параметром.
47. Тригонометрический круг.
48. Измерение углов в радианах и градусах. Число ρ .
49. Расположение точек 1, 2, 3, 4, 5, 6 радиан на тригонометрическом круге.
50. Графики тригонометрических функций.
51. Четные и нечетные тригонометрические функции.
52. Наибольшие и наименьшие значения тригонометрических функций.
53. Корни основных тригонометрических функций.
54. Знаки тригонометрических функций.
55. Периодичность основных тригонометрических функций.
56. Вычисление периода суммы нескольких тригонометрических функций.
57. Вычисление тригонометрических функций для углов, кратных 15 градусам.
58. Основные формулы тригонометрии. Формулы сложения и умножения.
59. Область определения и множество значений обратных функций.
60. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора.
61. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике.
62. Основные свойства биссектрисы.
63. Вычисление длины биссектрисы.
64. Основные свойства медианы.
65. Вычисление длины медианы.
66. Основные свойства высоты.
67. Вычисление длины высоты.
68. Вписанная и описанная окружности.
69. Формулы для площади треугольника.
70. Равнобедренный треугольник. Вычисление радиусов вписанного и описанного круга.
71. Теорема синусов для треугольника.
72. Теорема косинусов для треугольника.
73. Подобие треугольников.
74. Показательная функция. Свойства степеней с рациональным показателем.
75. Сравнение значений показательной функции.
76. Множество значений квадратного трехчлена с показательной функцией.
77. Множество значений многочлена с показательной функцией.
78. Множество значений показательной функции с квадратным трехчленом в показателе.

79. Определение логарифма и его свойства.
80. Логарифмическая функция.
81. Логарифмические тождества.
82. Преобразование логарифмических выражений.
83. Сравнение логарифмов.
84. Множество значений квадратного трехчлена с логарифмической функцией.
85. Множество значений логарифмической функции с квадратным трехчленом в показателе.
86. Множество значений логарифмической функции с независимой переменной в основании.
87. Элементарные показательные уравнения.
88. Показательные уравнения, приводящиеся к квадратным.
89. Показательные уравнения, разлагающиеся на множители.
90. Однородные показательные уравнения.
91. Замена переменных в показательных уравнениях.
92. Элементарные логарифмические уравнения.
93. Логарифмические уравнения, приводящиеся к квадратным.
94. Логарифмические уравнения, разлагающиеся на множители.
95. Однородные логарифмические уравнения.
96. Замена переменных в логарифмических уравнениях.
97. Показательно-логарифмические уравнения.
98. Элементарные показательные неравенства.
99. Показательные неравенства, приводящиеся к квадратным.
100. Показательные неравенства, разлагающиеся на множители.
101. Однородные показательные неравенства.
102. Замена переменных в показательных неравенствах.
103. Элементарные логарифмические неравенства.
104. Логарифмические неравенства, приводящиеся к квадратным.
105. Логарифмические неравенства, разлагающиеся на множители.
106. Равносильные преобразования логарифмических неравенств.
107. Проблемы, связанные с изменением ОДЗ при выполнении логарифмических преобразований.
108. Показательно-логарифмические неравенства.
109. Понятие обратной функции.
110. Общие правила построения обратной функции.
111. Основные пары взаимно обратных функций: линейная, степенная, тригонометрические, показательная и логарифмическая.
112. Понятие сложной функции.
113. Построение графика сложной функции.
114. Вычисление области определения сложной функции.
115. Вычисление множества значений сложной функции.
116. Вычисление наибольшего и наименьшего значений сложной функции.
117. Понятие и свойства арифметической прогрессии.
118. Вычисление суммы отрезка натурального ряда.
119. Вычисление суммы отрезка арифметической прогрессии.
120. Вычисление суммы множества натуральных чисел, определяемых свойствами делимости.
121. Понятие и свойства геометрической прогрессии.
122. Вычисление суммы отрезка геометрической прогрессии.
123. Понятие бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
124. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
125. Уравнения, включающие логарифмические, показательные функции и тригонометрические функции.
126. Уравнения, включающие квадратный трехчлен и тригонометрическую функцию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математика. ЕГЭ. Алгебра. Задания с развернутым ответом. / Под ред. Ф.Ф.Лысенко, С.Ю.Калабухова. – Ростов-на-Дону: Легион-М, 2016.
2. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2015: учебно-методическое пособие/ Под ред. Ф.Ф.Лысенко, С.Ю.Калабухова. – Ростов-на-Дону: Легион-М, 2014.
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2018. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2018 года/ Под ред. Ф.Ф.Лысенко, С.Ю.Калабухова. – Ростов-на-Дону: Легион-М, 2017.
4. ЕГЭ-2015 Математика: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов/ Под ред. А.Л.Семенова, И.В.Ященко. – М.:Национальное образование, 2015.
5. ЕГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В/ А.Л.Семенов, И.В.Ященко, И.Р.Высоцкий и др. – М.: Издательство «Экзамен», 2013. – 511, [1] с. (Серия «Банк заданий ЕГЭ»)

Интернет-ресурсы

1. Открытый банк заданий по математике <http://mathege.ru/>
2. Официальный сайт ФИПИ <http://fipi.ru/about/news/proekty-kim-ege-i-oge-2018-goda>
3. Сайт «Решу ЕГЭ РФ» <https://ege.sdangia.ru/>

Заведующий кафедры математики и информатики, к.ф.-м.н.,
доцент

Кубова Р.М.

Разработчик программы

Кубова Р.М.