

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О.МАКАРОВА»**

**Кафедра математики**

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний**  
**по дисциплине «МАТЕМАТИКА»**

**Санкт-Петербург**  
**-2016 год-**

На вступительных испытаниях по математике поступающий в ГУМРФ имени адмирала С.О.МАКАРОВА должен показать уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой и умение применять их при решении задач.

Программа по математике для поступающих в ГУМРФ имени адмирала С.О.МАКАРОВА состоит из пяти разделов.

Первый раздел содержит перечень теоретических вопросов по арифметике и алгебре, которые должен знать поступающий.

Во втором разделе перечислены основные геометрические теоремы, понятия и факты, знание которых необходимо для абитуриента.

В третьем разделе перечислены основные математические умения и навыки, которыми должен владеть абитуриент.

Основное внимание при проведении вступительных испытаний будет уделяться следующим темам:

## **I. АРИФМЕТИКА И АЛГЕБРА**

1. Простые и составные числа. Признаки делимости. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Обыкновенные и десятичные дроби. Действия с дробями. Пропорции. Свойства пропорций. Проценты.
3. Множество действительных чисел. Изображение чисел на числовой оси. Модуль действительного числа. Свойства модуля.
4. Степень с натуральным показателем. Арифметический корень и его свойства.
5. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Действия со степенями.
6. Определение логарифма. Логарифм произведения, степени, частного.
7. Тожественные преобразования алгебраических выражений.
8. Формулы сокращенного умножения.
9. Формула корней квадратного уравнения.
10. Прямая и обратная теоремы Виета.
11. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
12. Уравнение. Область определения уравнения. Корни уравнения.

13. Неравенства с переменной. Область определения неравенства. Решения неравенства.
14. Понятие функции. Область определения, множество значений функции. Возрастание и убывание функции. Четность. Периодичность. График функции.
15. Элементарные функции. Степенная функция  $y = x^n$ : линейная  $y = ax + b$ , квадратичная  $y = ax^2 + bx + c$ , обратная пропорциональная зависимость  $y = k/x$ .
16. Определение и основные свойства функций: показательной  $y = a^x$ ; логарифмической  $y = \log_a x$ .
17. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.
18. Градусная и радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.
19. Вычисление значений тригонометрических функций. Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа, их свойства и графики.
20. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
21. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов.
22. Формулы приведения.
23. Тригонометрические функции двойного аргумента.
24. Формулы понижения степени.
25. Решение тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

## II. ГЕОМЕТРИЯ

1. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Длина окружности и длина дуги окружности. Площадь круга и площадь сектора.
2. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
3. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Формулы вычисления площади треугольника.
4. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
5. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

6. Формулы площади: прямоугольника, ромба, квадрата.
7. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара.
8. Симметрия точек, фигур и тел. Центр, ось и плоскость симметрии. Виды симметрии.
9. Формула объема параллелепипеда.
10. Формулы площади поверхности и объема призмы.
11. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
12. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
13. Формулы площади поверхности и объема конуса.
14. Формула объема шара.
15. Формула площади поверхности сферы.

### **III. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ**

Абитуриент должен уметь:

- Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.
- Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.
- Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений. Решать и исследовать уравнения и системы уравнений с параметрами.
- Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

## ИНФОРМАЦИЯ

### о проведении вступительных испытаний по математике

Вступительные испытания по математике проводятся для абитуриентов всех факультетов университета в форме тестирования. На выполнение работы отводится 45 минут (один академический час). Работа выполняется на подготовленном для экзамена бланке. Тест содержит 10 заданий, проверяющих знания в соответствии с программой Единого государственного экзамена по математике

Первые восемь заданий экзаменационной работы относятся к типу заданий с выбором ответа из четырёх предложенных, два задания предусматривают получение ответа.

- В ответе на задание части 1 указывается только номер выбранного ответа.
- Решение задания части 2 будет оценено максимальным числом баллов, если приведена запись решения с обоснованием каждого этапа и получен правильный ответ.

Если при проверке задания выясняется, что при неправильном ответе в приведенном решении была допущена ошибка, не имеющая принципиального характера, то засчитываются баллы, меньше указанных для данного задания по усмотрению членов предметной комиссии.

При подготовке к вступительным испытаниям можно использовать следующие пособия

1. Некрасов В.Б. Школьная математика. СПб, «Азбука-классика» 2008.
2. Некрасов В.Б., Гуцин Д.Д. Единый государственный экзамен: математика: контрольные измерительные материалы. М., «Просвещение», 2010.
3. Мордкович А.Г., Глизбург В.И., Лаврентьева Н.Ю. ЕГЭ Математика. Полный справочник. М., «Астрель», 2010.
4. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. /под ред. М.И. Сканави. М.: «Мир и Образование», 2011.
5. ЕГЭ 2016. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2. / под ред. И.В. Яценко. – М., «Экзамен» 2016.–215с.

Ниже приведен пример тестового задания вступительных испытаний.

В задачах части 1 варианты верных ответов выделены цветом, а в задачах части 2 приведены ответы.

## Часть 1

1. Найдите значение выражения  $\left[7\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3}\right] \cdot 3$ .

$27\frac{1}{2}$

$28\frac{1}{6}$

$29\frac{1}{2}$

$30\frac{3}{5}$

2. Теплоход рассчитан на 640 пассажиров и 23 члена команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 50 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

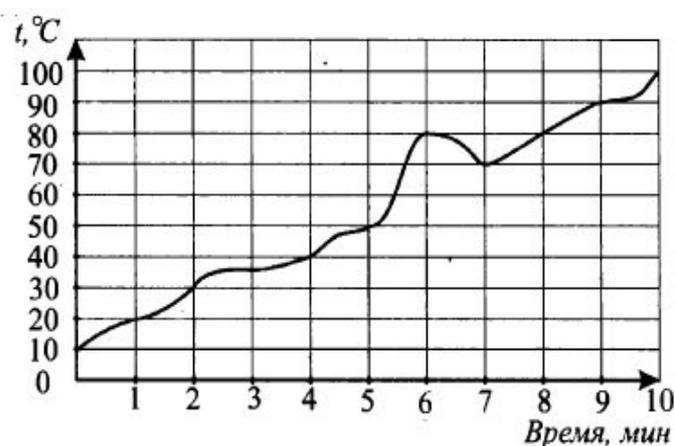
13 шлюпок

14 шлюпок

15 шлюпок

16 шлюпок

3. На графике показан процесс нагревания некоторого прибора. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента включения прибора, на оси ординат — температура прибора в градусах Цельсия. Определите по рисунку, за сколько минут прибор нагреется от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ .



6 минут

4 минуты

5 минут

8 минут

4. Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора
«Повременный»	Нет	0,25 руб.
«Комбинированный»	100 руб. за 350 минут в месяц	Свыше 350 минут в месяц – 0,2 руб. за каждую минуту
«Безлимитный»	180 руб.	0 руб.

Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план, исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 700 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце окажется 500 минут?

110 руб.

130 руб.

150 руб.

180 руб.

5. Найдите корень уравнения  $4^{3+x} = 16$ .

1. -1

2. 0

3. 1

4. 2

6. Из формулы площади треугольника  $S = \frac{1}{2}ab \sin \alpha$  найдите сторону  $b$

1.  $b = \frac{S \sin \alpha}{2a}$

2.  $b = \frac{2Sa}{\sin \alpha}$

3.  $b = \frac{a \sin \alpha}{2S}$

4.  $b = \frac{2S}{a \sin \alpha}$

7. Найдите решение системы уравнений  $\begin{cases} x - 3\sqrt{y} = -4, \\ 5x + 2y = -3. \end{cases}$

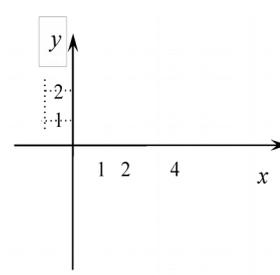
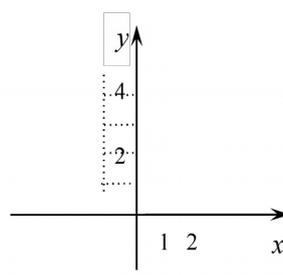
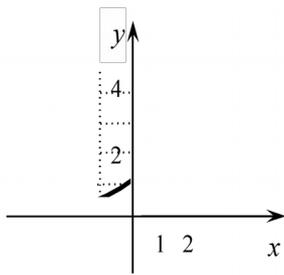
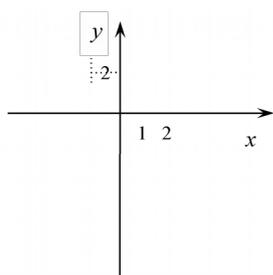
1. (- 1; - 2)

2. (- 1; 1)

3. (- 1; 3)

4. (1; 2)

8. На одном из рисунков изображен график функции  $y = 1 - x^2$ . Укажите номер этого рисунка.



1.

2.

3.

4.

-----Часть-2-----

9. Решите уравнение:  $\sqrt{2 + 2 \sin 2x} - 2 \cos x = 0$

**Ответ:**  $\frac{\pi}{8} + 2\pi k, -\frac{3\pi}{8} + 2\pi k, k \in Z$

10. Решите систему неравенств:  $\begin{cases} 7^{x+2} + 2 \cdot 7^x \leq 99, \\ \log_{2x} 0,125 \geq \log_2 64x - 1. \end{cases}$

**Ответ:**  $\left(0; \frac{1}{16}\right] \cup \left[\frac{1}{4}; \log_7 \frac{99}{51}\right)$