

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
ФГБОУ ВО «ВГУИТ»



Попов В.Н.
20 19 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по математике,
для поступающих на направления подготовки
бакалавриата и специалитета

Воронеж 2019

Программа разработана на основании требований ФГОС среднего общего образования.

Программа предназначена для лиц, имеющих аттестат о среднем общем образовании, диплом о среднем профессиональном образовании, диплом о высшем образовании, диплом специалиста, диплом магистра.

1. Организация внутреннего вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание проводится в письменной форме.

1.2 Вступительное испытание содержит 21 вопрос (из которых):

- 10 вопросов - тестовые задания с вариантами ответов;
- 11 вопросов - тестовые задания без вариантов ответа.

1.3 Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

1.4 Длительность вступительного испытания составляет 3 часа.

2. Перечень дисциплин и их разделов (разделов дисциплины), выносимых на внутреннее вступительное испытание

Арифметика, алгебра и начала анализа

Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное.

Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2,3,5,9, 10.

Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функции: линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических функций, арифметического корня.

Уравнение. Корни уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Неравенства. Решения неравенства. Свойства числовых неравенств.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Основные тригонометрические функции.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование в произведение сумм.

Формулы приведения.

Решение основных тригонометрических уравнений:

$$\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a, \operatorname{ctg} x = a.$$

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

Производные функций.

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла.

Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников.

Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Свойства равнобедренного треугольника. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка. Сумма углов треугольника.

Теорема Пифагора.

Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности и ее свойства. Дуга окружности. Сектор. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

Величина угла, вписанного в окружность.

Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Признаки параллельности прямых.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Признаки подобия треугольников.

Теорема Пифагора.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

Теорема о трех перпендикулярах.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. перпендикулярность двух плоскостей. Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формула площади поверхности и объема призмы.

Формула площади поверхности и объема пирамиды.

Формула площади поверхности и объема цилиндра.

Формула площади поверхности и объема конуса.

Формула объема шара. Формула площади сферы.

3. Рекомендуемая литература

Литература к разделу «Арифметика, алгебра и начала анализа»

1. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни): 10-11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений / Ш.А. Алимов. — М.: Просвещение, 2016. — 464 с.
2. Бачурин, В.А. Задачи по элементарной математике и началам математического анализа / В.А. Бачурин. — М.: Физматлит, 2005. — 712 с.
3. Башмаков, М.И. Алгебра и начала анализа: задачи и решения. / М.И. Башмаков, Б.М. Беккер. — М.: Высшая школа, 2004. — 296 с.
4. Вавилов, В.В. Задачи по математике. Начала анализа / В.В. Вавилов, И.И. Мельников, С.Н. Олехник и др... — М.: Физматлит, 2008. — 284 с.
5. Иванов, О.А. Задачи по алгебре и началам анализа / О.А. Иванов. — СПб.: ВHV, 2005. — 384 с.
6. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. Учебник для 10-11 класса. В 2-х т. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. Учебник для 10-11 класса / А.Г.

- Мордкович. — М.: Мнемозина, 2012. — 671 с.
7. Попов, М.А. Контрольные и самостоятельные работы по алгебре: 10 класс: к учебнику А.Г. Мордковича «Алгебра и начала анализа. 10-11 классы» / М.А. Попов. — М.: Экзамен, 2010. — 77 с.
8. Шабунин, М.И. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: Базовый уровень / М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. — М.: Просв., 2010. — 207 с.
9. Шабунин, М.И. Математика. Алгебра. Начала математического анализа. Профильный уровень: задачник для 11 кл. / М.И. Шабунин и др. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 384 с.

Литература к разделу «Геометрия»

1. Бутузов, В.Ф. Планиметрия. Пособие для углубленного изучения математики / В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - М.: Физматлит, 2005. - 488 с.
2. Киселев, А.П. Геометрия. Планиметрия. Стереометрия: Учебник / А.П. Киселев. - М.: Физматлит, 2015. - 328 с.
3. Понарин, Я.П. Элементарная геометрия. В 3-х томах. / Я.П. Понарин. - М.: МЦНМО, 2008.

4. Примерный образец контрольно-измерительного материала

ЧАСТЬ 1

1. Найдите значение выражения $4^{6p} \cdot 4^{-4p}$ при $p = \frac{1}{4}$.

- 1) 1 2) 2 3) 32 4) 4

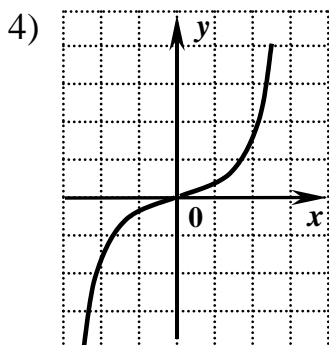
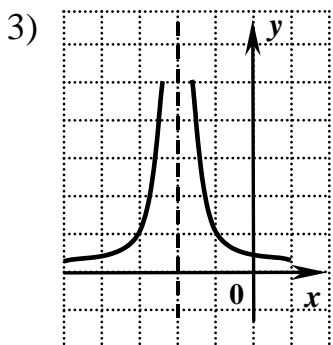
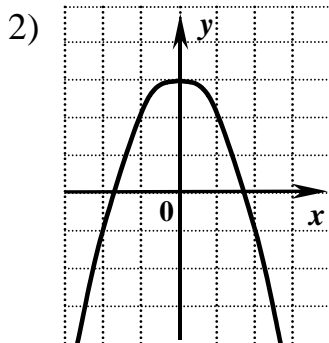
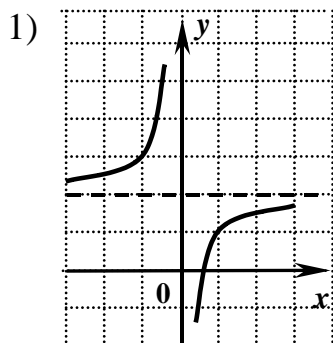
2. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{54} \cdot \sqrt{16}}{\sqrt[3]{250}}$.

- 1) 1,2 2) $\frac{6 \cdot \sqrt[3]{2}}{5}$ 3) 2,4 4) $\sqrt[3]{2}$

3. Найдите значение выражения $\log_4(16c)$, если $\log_4 c = -3,5$.

- 1) - 6,5 2) - 0,5 3) - 10,5 4) - 1,5

4. На одном из следующих рисунков изображен график нечетной функции.
Укажите этот рисунок.



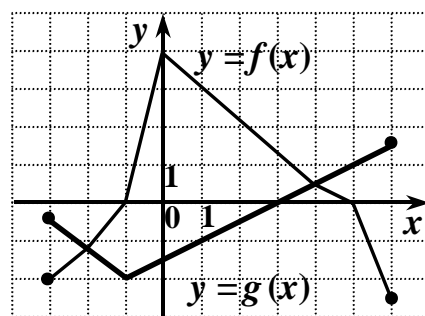
5. Найдите производную функции $y = (x + 3)\cos x$.

- 1) $y' = \cos x + (x + 3)\sin x$
- 2) $y' = (x + 3)\sin x - \cos x$
- 3) $y' = \cos x - (x + 3)\sin x$
- 4) $y' = -\sin x$

6. Укажите множество значений функции $y = 3^x + 5$.

- 1) $(5; +\infty)$
- 2) $(0; +\infty)$
- 3) $(-\infty; +\infty)$
- 4) $(8; +\infty)$

7. На рисунке изображены графики функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$, заданных на промежутке $[-3; 6]$. Укажите множество всех значений x , для которых выполняется неравенство $f(x) \geq g(x)$.



- 1) $[-1; 5]$
- 2) $[-3; -2] \cup [4; 6]$
- 3) $[-3; -1] \cup [5; 6]$
- 4) $[-2; 4]$

8. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{30}{3 - \sqrt[4]{x}}$.

- 1) $[0; 3) \cup (3; +\infty)$
- 2) $[0; +\infty)$
- 3) $[0; 81) \cup (81; +\infty)$
- 4) $(-\infty; 81) \cup (81; +\infty)$

9. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(7x - 21) > \log_{\frac{1}{2}}(6x)$.

- 1) $(-\infty; 21)$
- 2) $(3; 21)$
- 3) $(3; +\infty)$
- 4) $(21; +\infty)$

10. Решите уравнение $2\cos\left(\frac{\pi}{4}x\right) + 1 = 0$.

- 1) $\pm\frac{8}{3} + 8n, n \in \mathbb{Z}$
- 2) $\frac{8}{3} + 8n, n \in \mathbb{Z}$
- 3) $\pm\frac{4}{3} + 4n, n \in \mathbb{Z}$
- 4) $\frac{4}{3} + 4n, n \in \mathbb{Z}$

ЧАСТЬ 2

1. Упростить выражения:

а) $\frac{x^{3/4} + 1}{x^{1/2} - x^{1/4} + 1} - 2x^{1/8}$

Ответ:

б) $(\log_{\sqrt[3]{3}} 9 + \log_7 21 - \log_7 3) \cdot 5^{\log_5 2}$

Ответ:

2. Решить уравнения:

а) $\sin 4x \cos 2x - \cos 4x \sin 2x = 0$ Ответ:

б) $2\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} - 1\right) = \cos x$ Ответ:

3. Решить уравнения:

а) $3^{x-1/2} \cdot 3^{x+1} = 1$ Ответ:

б) $\log_x 2 \cdot \log_4(x+12) = 1$ Ответ:

4. Решить неравенства:

а) $x^2 - 4x + 3 > 0$ Ответ:

б) $2^x \cdot 3^x \geq 36^x \sqrt{6}$ Ответ:

5. Два поезда одновременно отправляются навстречу друг другу со станций А и В, расстояние между которыми 600 км. Первый из них приходит на станцию В на 3 часа раньше, чем второй на станцию А. Найти скорость каждого поезда, если за одно и то же время первый проходит 250 км, а второй 200 км.

Ответ:

6. а) Вычислить объем и полную поверхность правильной треугольной пирамиды, высота которой равна $3\sqrt{3}$, а сторона основания равна 2.

Ответ:

б) Найти площадь равнобедренной трапеции с основаниями 10 и 6 см, если известно, что центр описанной окружности лежит на большем основании трапеции.

Ответ: