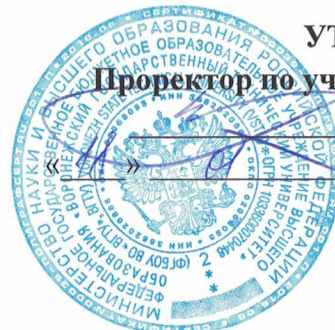


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

**А.И. Колосов**

**2024 г.**

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И  
СПЕЦИАЛИТЕТА**

**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

Воронеж 2024

Программа составлена на основе ФГОС СПО по направлениям 09.02.01, 09.02.04, 10.02.02, 10.02.03, 10.02.04, 10.02.05.

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании**

### **Раздел 1. «Основы математического анализа»**

1. Числа (натуральные, целые, рациональные, иррациональные, действительные) и арифметические действия с ними.
2. Модуль действительного числа. Уравнения и неравенства с модулем.
3. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена. Разложение многочленов на множители.
4. Степени с натуральными и рациональными показателями, их основные свойства. Арифметический корень. Степенные и показательные уравнения и неравенства.
5. Логарифмы, их свойства, ОДЗ. Логарифмические уравнения и неравенства.
6. Тригонометрия: Единичная окружность. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс. Табличные значения тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Формулы тригонометрических функций от суммы или разности аргументов.
7. Тригонометрические уравнения и неравенства Отбор корней тригонометрических уравнений.
8. Производная, ее геометрический смысл. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производная сложной функции. Уравнение касательной к графику функции.
9. Первообразная. Неопределенный интеграл, его нахождение. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции.
10. Функции. Определение, способы задания, свойства (монотонность, четность, нечетность, периодичность). Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков. Исследование функций и построение их графиков с помощью производной.

### **Раздел 2. «Геометрия»**

1. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота, средняя линия. Свойства равнобедренного треугольника. Сумма углов треугольника. Прямоугольный

- треугольник. Решение прямоугольных треугольников. Теорема Пифагора. Теоремы косинусов и синусов. Признаки подобия треугольников.
2. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Средняя линия трапеции. Признаки и свойства параллелограмма.
  3. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы. Окружность, описанная вокруг треугольника и вписанная в треугольник.
  4. Формулы площадей треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции, круга.
  5. Призма, параллелепипед, пирамида. Цилиндр, конус, шар. Объемы прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, конуса, цилиндра, шара. Площади боковой поверхности.

### **Раздел 3. «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии»**

1. Матрицы, операции над ними (сложение и умножение матриц, умножение матрицы на число). Обратная матрица.
2. Определители матриц второго и третьего порядка, их вычисление.
3. Системы линейных уравнений. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
4. Векторы. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов, умножение вектора на число. Скалярное произведение. Координаты вектора. Действия с векторами в координатной форме. Условия ортогональности и коллинеарности векторов.

### **Раздел 4. «Элементы теории вероятностей»**

1. Комбинаторика. Сочетания. Перестановки.
2. Событие. Исходы. Благоприятные исходы. Классическое определение вероятности события.
3. Независимые и несовместные испытания. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

## **II. Требования к уровню подготовки поступающего**

Поступающий должен:

**знать:**

- основы математического анализа,
- основы линейной алгебры и аналитической геометрии,
- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления,
- основы теории вероятностей

**уметь:**

**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ  
ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА  
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

- выполнять арифметические действия с числами (натуральными, целыми, обыкновенными и десятичными дробями);
- находить значение выражений, содержащих степени с рациональным показателем, находить значения корня натуральной степени, значения логарифма;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений, содержащих модули, степени, корни, многочлены, алгебраические дроби, логарифмы и тригонометрические функции;
- выполнять действия с функциями и их графиками – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, строить графики функций, выполнять преобразования графиков; решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления, вычислять производные элементарных функций, исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, тригонометрические уравнения, системы уравнений и неравенств; применять метод интервалов при решении неравенств; решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств;
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами; решать геометрические задачи планиметрии и стереометрии, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- выполнять операции над матрицами, решать системы линейных уравнений; выполнять действия с векторами, заданными своими координатами, вычислять скалярное произведение векторов;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления,
- вычислять вероятность событий, использовать основные положения теории вероятностей.

### **III. Критерии оценивания работ поступающих**

Вступительное испытание проходит в виде тестирования. Результаты оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 14 заданий. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый), 3 вопроса категории В (оцениваются по 10 баллов каждый) и 1 задача категории С (расчетная задача – оценивается в 20 баллов). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

## IV. Примеры тестовых заданий

### Задания категории А

1. Найдите значение  $\cos 6\alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,5$ ,  $\alpha \in [0, \pi/2]$ .

А)  $-\sqrt{3}/2$

Б) 0,5

**В) -1**

Г)  $-\sqrt{3}/2$

2. Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решений.

А)  $(x-4)(x-2) < 0$                       1)  $x > 4$

Б)  $\frac{x^2 + 2x - 8}{x + 4} > 0$                       2)  $x < 4$

В)  $\log_4(2x-4) > 1$                       3)  $2 < x < 4$

Г)  $2^{-x+3} > 0,5$                       4)  $x > 2$

**Ответ: А)  $\rightarrow$  3), Б)  $\rightarrow$  4), В)  $\rightarrow$  1), Г)  $\rightarrow$  2)**

3. Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5\alpha - 4 \end{vmatrix}$  равен нулю при  $\alpha = \dots$

А) -6

**Б) 2**

В) -2

Г) 0,4

### Задания категории В

1. Найдите длину интервала, на котором убывает функция  $y = \sqrt{12 + x - x^2}$

А) 7

Б) 1

**В) 3,75**

Г) 2,25

2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Укажите, какие из следующих операций можно выполнить:

- A)  $A + B$
- Б)  $A \cdot B$**
- B)  $B \cdot A$
- Г)  $A^{-1}$**
- Д)  $B^{-1}$

### Задания категории С

**1. Пусть  $a$  является наибольшим целым решением неравенства**

$$27^x - 9^{x+1} + \frac{9^{x+1} - 486}{3^x - 6} \leq 81.$$

**Найдите значение выражения  $\frac{(a\sqrt{3})^4 - 9}{a + 7}$ .**

Правильный ответ: **15**.

Решение.

Сделаем замену переменной. Пусть  $t = 3^x$ , тогда неравенство примет вид

$$t^3 - 9 \cdot t^2 + \frac{9 \cdot t^2 - 486}{t - 6} \leq 81,$$

$$t^3 - 9 \cdot t^2 + \left( \frac{9 \cdot t^2 - 486}{t - 6} - 81 \right) \leq 0,$$

$$t^3 - 9 \cdot t^2 + \frac{9 \cdot t^2 - 81 \cdot t}{t - 6} \leq 0,$$

$$t(t^2 - 9t) + \frac{9(t^2 - 9t)}{t - 6} \leq 0,$$

$$(t^2 - 9t) \left( t + \frac{9}{t - 6} \right) \leq 0,$$

$$\frac{(t^2 - 9t)(t^2 - 6t + 9)}{t - 6} \leq 0,$$

$$\frac{t(t - 9)(t - 3)^2}{t - 6} \leq 0$$

Решим это неравенство методом интервалов, получим:  $t \leq 0$ ,  $t = 3$ ,  $6 < t \leq 9$ .

Вернемся к старой переменной  $x$ .

При  $t \leq 0$  получим  $3^x \leq 0$ , решений нет.

При  $t = 3$  получим  $3^x = 3$ , откуда  $x = 1$ .

При  $6 < t \leq 9$  получим  $6 < 3^x \leq 9$ , откуда  $\log_3 6 < x \leq 2$ .

Таким образом, решение исходного неравенства имеет вид:  $x = 1$ ,  $\log_3 6 < x \leq 2$ .  
Отсюда находим  $a = 2$  - наибольшее целое решение неравенства.

Вычислим значение выражения  $\frac{(a\sqrt{3})^4 - 9}{a + 7} = \frac{(2\sqrt{3})^4 - 9}{2 + 7} = \frac{16 \cdot 9 - 9}{9} = \frac{15 \cdot 9}{9} = 15$ .

**Ответ: 15.**

### **V. Рекомендуемая литература**

1. Богомолов Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., пер. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 401 с. - (Профессиональное образование).
2. Дадаян А.А. Математика : учебник для СПО / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 544 с. - (Среднее профессиональное образование).
3. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский, Т.Н. Сабурова. - М.: Издательский центр «Академия», 2017 г.
4. Кочагин В.В. ЕГЭ 2022. Математика: тематические тренировочные задания / В. В. Кочагин, М. Н. Кочагина. - Москва : Эксмо, 2021. — 208 с.