

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

Е.Е. Чупандина

17.01.2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА  
15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Воронеж

2025

Программа разработана на основе ФГОС среднего профессионального образования.

В первом разделе программы перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий.

Во втором разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего.

Для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения теми понятиями и свойствами, которые перечислены в настоящей программе.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ**

Поступающий на программу бакалавриата должен:

*знать/понимать:*

- теоретические основы арифметики;
- теоретические основы элементарной алгебры;
- теоретические основы элементарной геометрии;
- основные понятия и факты начала математического анализа;
- основные понятия и факты теории вероятностей;

*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 алгебраических выражений и выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций; находить точки пересечения графиков функций аналитически и графически;
- исследовать поведение функции с помощью производной;
- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, приводящиеся к ним;
- решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени;
- решать уравнения, содержащие логарифмические и тригонометрические функции;
- решать неравенства, содержащие логарифмические функции;
- изображать геометрические фигуры и производить простейшие построения на плоскости;
- вычислять площади и объемы геометрических объектов;
- решать простейшие задачи по теории вероятностей;

*владеть:*

- методами решения иррациональных, дробно-рациональных, тригонометрических уравнений;
- технологией решения дробно-рациональных неравенств;
- приемами вычисления без калькулятора;
- техникой дифференцирования.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема 1. 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. Правило округления чисел.
3. Множество действительных чисел. Изображение чисел на числовой оси. Модуль действительного числа. Свойства модуля.
4. Степень с натуральным показателем. Арифметический корень и его свойства.  
Корни  $n$ -ой степени. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.  
Действия со степенями.
5. Определение логарифма. Логарифм произведения, степени, частного. Формулы перехода к новому основанию. Основное логарифмическое тождество.
6. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Область допустимых значений выражения.
7. Формулы сокращенного умножения.
8. Формула корней квадратного уравнения. Прямая и обратная теоремы Виета.
9. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
10. Уравнение. Область допустимых значений уравнения. Корни уравнения.
11. Неравенства с переменной. Область допустимых значений неравенства. Методы решения неравенства.
12. Понятие функции. Область определения, множество значений функции. Возрастание и убывание функции. Четность. Нечетность. Периодичность. График функции.
13. Элементарные функции: определение, свойства, графики основных элементарных функций. Степенная функция  $y = x^n$ , линейная  $y = ax + b$ , квадратичная  $y = ax^2 + bx + c$ , обратная пропорциональная зависимость  $y = \frac{k}{x}$ . Определение и основные свойства функций: показательной  $y = a^x$ ; логарифмической  $y = \log_a x$ .
14. Градусная и радианная меры угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла.
15. Вычисление значений тригонометрических функций. Тригонометрические функции синуса, косинуса, тангенса, котангенса, их свойства и графики. Понятие арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа.
16. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
17. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Тригонометрические функции двойного аргумента. Формулы понижения степени.
18. Решение тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

### Тема 2. Начала математического анализа

1. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.

2. Уравнение касательной к графику функции.
3. Производные суммы, разности, произведения, частного, сложной функции.
4. Производные основных элементарных функций.
5. Исследование функции с помощью производной на экстремум.
6. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

### **Тема 3. 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. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Формулы вычисления площади треугольника.
3. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .
4. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
5. Формулы площади: прямоугольника, ромба, квадрата.
6. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
7. Многогранники: призма, пирамида и их элементы.
8. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара.
9. Формула объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара.

### **Тема 4. Основные понятия теории вероятностей**

1. Случайное событие. Зависимые и независимые события, совместные и несовместные события.
2. Классическое определение вероятности случайного события.
3. Условная вероятность.
4. Вычисление вероятности событий по формулам сложения и умножения вероятностей

Экзамен по инженерной математике проводится в двух форматах:

- компьютерной форме;
- форме собеседования.

Вступительное испытание состоит из двух частей, содержащих 10 заданий. Первая часть содержит задания с выбором правильного ответа и задания с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби, вторая часть — задания с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Продолжительность вступительного испытания 120 минут.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ**

Оценка работы проводится в баллах.

Каждое задание оценивается одним первичным баллом. Общая сумма баллов переводится в 100-балльную систему по следующей шкале:

1	14
2	27
3	46
4	48
5	54
6	59
7	67
8	75
9	85
10	100

### ОБРАЗЕЦ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

В ответе на задания 1-4 запишите номер выбранного варианта.

1. Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{16}{17}$  и  $\frac{11}{15}$

- 1) 0.9
- 2) 1
- 3) 1.1
- 4) 1.2

Ответ:

2. Найдите корень уравнения

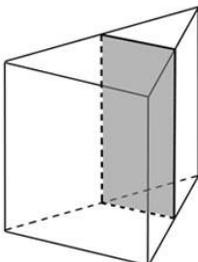
$$\sqrt{\frac{-1}{x^2 - 10}} = 1.$$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

- 1) -3
- 2) 3
- 3) 0
- 4) -1

Ответ:

3. Площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы равна 48. Через среднюю линию основания призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности отсеченной треугольной призмы.

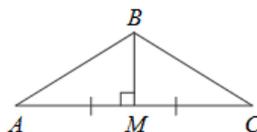


- 1) 24
- 2) 30
- 3) 48
- 4) 10

Ответ:

или

В треугольнике  $ABC$  медиана  $BM$  перпендикулярна стороне  $AC$ . Найдите длину стороны  $AB$ , если  $BM = 12$ ,  $AC = 32$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

4. У бабушки 25 чашек: 7 с красными цветами, остальные – с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

- 1) 1
- 2) 0.5
- 3) 0.28
- 4) 0.2

Ответ:

В ответе на задания 5-8 впишите получившийся результат

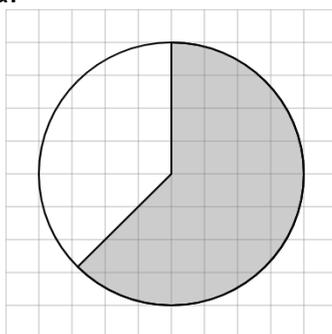
5. Скорость камня  $v$  (в м/с), падающего с высоты  $h$  (в м), в момент удара о землю можно найти по формуле  $v = \sqrt{2gh}$ . Найдите скорость (в м/с), с которой ударится о землю камень, падающий с высоты 40 м. Считайте, что ускорение свободного падения  $g$  равно 9,8 м/с.

Ответ:

6. Решите неравенство  $\frac{(x+1)(x-2)}{(x+3)(x^2+4)} \leq 0$

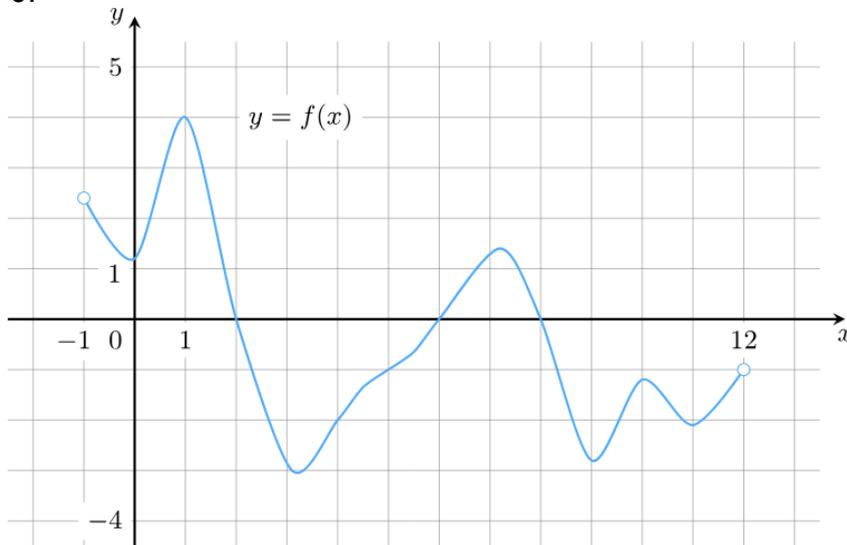
Ответ:

7. На клетчатой бумаге изображен круг, в котором закрашен сектор площадью 20. Найдите площадь круга.



Ответ:

8. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ , определённой на интервале  $(-1; 12)$ . Определите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.



Ответ:

В ответе на задания 9-10 содержится полная запись решения с обоснованием выполненных действий

9. Расстояние между городами А и В равно 435 км. Из города А в город В со скоростью 60 км/ч выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 65 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.

Ответ:

10. а) Решите уравнение  $\log_3 \sqrt{x^2 - 2x} = 2$ .

б) Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие отрезку  $[-8; 11]$ .

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кочагин В.В., Кочагина М.Н. Математика. Тематические тренировочные задания. Москва. Эскмо 2014.-157 с.

2. Яценко И.В. ЕГЭ-2025. Математика. Профильный уровень. 36 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий. Москва. Экзамен. 2024.-160 с.

3. Семенов А.Л., Яценко И.В. Математика. Типовые тестовые задания. Москва. Экзамен. 2014.-215 с.

4. Голышева, С. П. Математика. Подготовка к ЕГЭ : учебное пособие / С. П. Голышева. — 2-е изд., перераб. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2018 — 104 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/133402> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Совертков, П. И. Справочник по элементарной математике : учебное пособие для спо / П. И. Совертков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7498-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. [URL:https://e.lanbook.com/book/161632](https://e.lanbook.com/book/161632) (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.