

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

"Утверждаю"

Председатель экзаменационной  
комиссии  
\_\_\_\_\_ Д.В. Вершинин

**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания по профильному предмету

**«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ»**

**Москва 2021**

## Общие замечания

Данная программа вступительных испытаний составлена для лиц, имеющих среднее профессиональное образование при поступлении на программы высшего образования. Данная программа составлена с учетом направленности образовательных программ среднего профессионального образования, родственных программам бакалавриата, программам специалитета, на обучение по которым осуществляется прием.

На вступительном испытании по «Основам инженерной математики» поступающий на программы высшего образования бакалавриата (специалитета) должен показать: четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой; умение точно и сжато выразить математическую мысль в письменном изложении, использовать соответствующую символику; уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

### Алгебра, арифметика, и начала анализа

Натуральные числа  $N$ . Простые и составные числа. Делитель, кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа  $Z$ . Рациональные числа  $Q$ , их сложение, вычитание, умножение и деление.

Действительные числа  $R$ , их представление в виде десятичных дробей.

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

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена. Тождественные преобразования многочленов и дробно-рациональных выражений.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функции.

Определение и основные свойства функций:

- линейной  $y = kx + b$ ;
- квадратичной  $y = ax^2 + bx + c$ ;

- арифметического корня  $y = \sqrt{x}$ ;
- степенной  $y = ax^n$  ( $n \in N$ );
- обратной пропорциональности  $y = \frac{k}{x}$ ;
- показательной  $y = a^x$  ( $a > 0$ );
- логарифмической  $y = \log_a x$  ( $a > 0$ );
- тригонометрических функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  
 $y = \operatorname{ctg} x$ .

Логарифмы, их свойства.

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций. Правила дифференцирования.

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

Уравнение. Корни уравнения. Неравенства. Решение неравенства. Системы уравнений и неравенств.

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.

Формулы тригонометрии и их применение к тождественным преобразованиям выражений.

## 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. Медиана, биссектриса, высота. Виды треугольника. Средняя линия треугольника. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Средняя линия трапеции.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы.

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

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

Подобие. Подобные фигуры, отношение площадей подобных фигур.

Прямая и плоскость в пространстве. Параллельность прямых. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.

Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр и наклонная. Двугранные углы. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамида. 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 объема параллелепипеда.

Формулы площади поверхности и объема призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

Формулы объема шара и площади сферы.