

Комитет общего профессионального образования Ленинградской области
Государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования Ленинградской области

**ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.С. Пушкина**

«Утверждаю»
Проректор
по учебно-методической работе
С.Н. Большаков
«18» октября 2021 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по дисциплине

Прикладная математика

Санкт-Петербург
2021 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа состоит из двух разделов.

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

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

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствует курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств этого курса.

ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ

Арифметика, алгебра и начала анализа

Натуральные числа (\mathbb{N}). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Целые числа (\mathbb{Z}). Рациональные числа (\mathbb{Q}), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа (\mathbb{R}), их представление в виде десятичных дробей. Понятие процента.

Изображение числа на числовой 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 от 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 (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Исследование функции с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Определения, основные свойства элементарных функций, их графики:

- линейной $y = ax + b$,
- квадратичной $y = ax^2 + bx + c$,
- степенной $y = ax^n$ (арифметического корня $y = \sqrt{x}$),
- обратной пропорциональной зависимости $y = \frac{k}{x}$,
- показательной $y = a^x$,
- логарифмической $y = \log_a x$,
- тригонометрических функций $y = \sin x$, $y = \cos x$,
- обратных тригонометрических функций.

Уравнения. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Неравенства. Решения неравенств. Понятие о равносильных неравенствах. Система уравнений.

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции. Длина окружности и длина дуги окружности.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Угол с прямой плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы: пирамиды. Правильная призма, пирамида.

Параллелепипеды, их виды.

ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ТЕОРЕМЫ

Алгебра и начала анализа

Формула корней квадратного уравнения.

Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Нахождение процентов от числа и числа по его процентам.

Степень числа. Свойства степеней.

Решение простейших логарифмических и показательных уравнений.

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Геометрия

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма.

Касательная к окружности и ее свойства.

Теорема о пересечении медиан в треугольнике.

Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩЕМУ

На экзамене по прикладной математике поступающий должен уметь:

- 1) выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие;
- 2) сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;
- 3) решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
- 4) исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- 5) исследовать функции с помощью производной;
- 6) находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке;
- 7) изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;
- 8) пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- 9) пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;
- 10) пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;

- 11) составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- 12) излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.