

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и научной работе  
Н.С. Салтанова  
16 » 01 2024 г.

**МАТЕМАТИКА**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
В ФОРМЕ СОБЕСЕДОВАНИЯ  
для абитуриентов, поступающих на обучение  
по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета**

г. Петропавловск-Камчатский  
2024

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания по математике разработана для абитуриентов, поступающих в «Камчатский государственный технический университет». Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Основная цель программы - дать перечень тем, необходимых для повторения и подготовки при поступлении в университет. Абитуриент должен знать основные понятия и факты арифметики, алгебры, начал анализа и геометрии, уметь четко, точно и сжато выражать математические рассуждения в письменной форме, уверенно оперировать математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой средней школы, и уметь применять их при решении задач, содержание которых базируется на соответствующих материалах ЕГЭ текущего учебного года.

Вступительное испытание проводится в форме собеседования. При собеседовании каждому абитуриенту предлагаются два задания: теоретическое и практическое.

Теоретическое задание предполагает формулировку определения, теоремы, описание свойств объекта из разделов программы «Основные математические понятия и факты», «Основные формулы и теоремы». Второе задание – практическое, предполагает описание решения задачи по материалу тех же разделов. Примеры заданий приведены ниже.

Абитуриент начинает отвечать сразу после получения задания.

Объявление итогов происходит в соответствии с графиком оглашения результатов вступительных испытаний в бакалавриат. Максимальная оценка за экзамен -100 баллов.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

Экзаменуемый должен уметь:

- производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений;
- проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, тригонометрические функции;
- строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций;
- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;
- изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;
- пользоваться понятием производной.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Основные математические понятия и факты

#### *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 и 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 (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

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

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы). Преобразование в произведение сумм  $\sin\alpha \pm \sin\beta$ ,  $\cos\alpha \pm \cos\beta$ . Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные функций:  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = ax$ ,  $y = x^n$  ( $n \in Z$ ).

#### *Геометрия*

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

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали. Треугольник. Его медиана,

биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

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

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

Центральные и вписанные углы.

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

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

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с 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 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.

#### Основные формулы и теоремы

*Алгебра и начала анализа*

Свойства функции  $y = kx + b$  и ее график.

Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$  и ее график.

Свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и ее график.

Формула корней квадратного уравнения.

Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Свойства числовых неравенств.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  и их графики.

Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график.

Свойства показательной функции  $y = a^x$  и ее график.

Свойства логарифмической функции  $y = \log_a x$  и ее график

Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная суммы двух функций.

### *Геометрия*

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.

Свойства и признаки параллелограмма.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и ее свойство.

Измерение угла, вписанного в окружность.

Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикулярность двух плоскостей.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Теорема о трех перпендикулярах

Формулы площадей поверхностей призмы и пирамиды, тел вращения.

Формулы объемов призмы и пирамиды, тел вращения.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Алгебра и начала анализа: В 2 ч.: Ч. 1: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. Мордкович А. Г. – М: Издания разных лет.
- 2 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл. Колягин Ю.М. и др. – М.: Издания разных лет.
- 3 Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 кл. Колмогоров А.Н. – М.: Издания разных лет.
- 4 Алгебра 9 класс. Учебник для 9 кл. Колягин Ю.М. и др. – М.: Издания разных лет.
- 5 Геометрия. 10-11 кл. Базовый и профильный уровни. Атанасян Л.С. и др. – М.: Издания разных лет.
- 6 Геометрия. 7-9 кл. Атанасян Л.С. и др. – М.: Издания разных лет.



## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ

Результаты собеседования оцениваются по 100-балльной системе. Максимальное количество баллов, выставляемых за первое задание – 30, за второе – 70. Экзаменаторы оставляют за собой право на уточняющие вопросы по выполняемым заданиям.

Количество баллов	Критерии оценки
100-71	Абитуриент демонстрирует знание содержания вопросов, свободно владеет соответствующим терминологическим аппаратом, самостоятельно выполнил практическое задание и прокомментировал решение.
70-51	Абитуриент допускает неточности при изложении содержания вопроса, в целом владеет соответствующим терминологическим аппаратом, допускает практического задания.
50-28	Абитуриент допускает грубые ошибки при изложении содержания вопроса, затрудняется в применении терминологии, выполняет практическое преподавателей.
27-0	Абитуриент не знает содержание вопроса, не способен применять математическую терминологию, не способен самостоятельно выполнить практическое задание.

### ПРИМЕР ЗАДАНИЯ

- 1 Сформулируйте теорему о квадратном корне из произведения.
- 2 Опишите решение задачи: Все ребра правильной четырехугольной пирамиды равны 2 Найдите ее объем.