


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

СОГЛАСОВАНО

Председатель экзаменационной комиссии
по «*Элементы высшей математики*»


_____ *А.Л. Белкова*
подпись



УТВЕРЖДЕНО

И.о. ректора, председатель
экзаменационной комиссии


_____ *И.А. Шашиурин*
подпись

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам бакалавриата и программам специалитета
«**ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**»

Санкт-Петербург
2025 г.

Содержание основных тем испытания

Раздел 1 «Теория пределов. Непрерывность»

1.1. Точки сгущения, изолированные точки, окрестности. Натуральные, целые, рациональные числа. Вещественные числа и их основные свойства. Представление действительного числа в виде бесконечной десятичной дроби. Теория множеств: множество, равные множества, подмножества, основные операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, декартово произведение, конечное, счетное и несчетное множество, упорядоченные множества. Числовые множества: окрестности, промежутки, открытые и замкнутые множества, предельные и изолированные точки, минимальный и максимальный элемент, точные нижняя и верхняя грани.

1.2. Определение предела функции. Числовые последовательности: способ задания, возрастающие и убывающие, ограниченные последовательности. Предел последовательности, последовательности, сходящиеся к бесконечности. Теорема Больцано-Вейерштрасса, фундаментальные последовательности, критерий Коши. Простейшие свойства сходящихся последовательностей. Предел функции: два определения и их равносильность, предел функции на бесконечности. Единственность предела, теоремы о пределах суммы, разности, произведения и частного двух функций, теорема о пределе сложной функции, теоремы сравнения. Теорема о постоянстве знака. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции: сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций (эквивалентность, символы o , O , порядок малости функции). Раскрытие неопределенностей. Теорема о замене бесконечно малых функций на эквивалентные для произведения и отношения функций. Определение показательной и степенной функции.

1.3. Определение непрерывной функции. Определение непрерывности функции в точке и на множестве, типы разрывов. Теоремы о непрерывности суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций, теорема о непрерывности композиции непрерывных функций (правило замены переменной при вычислении пределов, следствие о непрерывности функции, заданной параметрическим образом). Свойства функций, непрерывных в точке: ограниченность, сохранение знака. Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы Вейерштрасса, теорема о промежуточном значении, о множестве значений, теорема об обратной функции. Элементарные функции и их непрерывность

1.4. Разрывы I и II рода.

Раздел 2 «Дифференциальное исчисление»

2.1. Определение производной. Определение производной, левая и правая производные, теорема о непрерывности дифференцируемой функции, механический и геометрический смысл производной, касательная и нормаль к графику функции, производные основных элементарных функций. Теоремы о дифференцируемости суммы, разности, произведения и частного двух дифференцируемых функций, производная сложной функции, дифференцирование обратной функции и функций, заданных параметрическим способом или неявно. Дифференциал функции, его основные свойства, инвариантность формы первого дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Его использование для приближенного вычисления значений функции.

2.2. Исследование дифференцируемых функций: условия монотонности функции; экстремумы функции, необходимые и достаточные условия; отыскание наибольшего и наименьшего значений функции; исследование выпуклости функций, точки перегиба.

Раздел 3 «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия»

3.1. Матрицы. Действия с матрицами. Матрицы и операции над матрицами. Основные виды матриц. Определители матриц. Основные теоремы и свойства определителей

3.2. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Методы нахождения.

3.3. Решение систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Решение линейных систем и матричных уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования матриц и систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Теорема Кронекера – Капелли и основные следствия из нее. Однородная система. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения неоднородной системы уравнений. Использование метода Гаусса для определения ранга матриц, нахождения обратной матрицы и вычисления определителей.

3.4. Геометрические векторы и их основные свойства. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение геометрических векторов. Векторное и смешанное произведение, их основные свойства.

3.5. Плоскость и прямая в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве, различные формы их уравнений. Углы между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости и до прямой.

Раздел 4 «Интегральное исчисление»

4.1. Определение первообразной. Первообразная, неопределенный интеграл и его основные свойства, таблица интегралов, интегрирование по частям и с помощью замены переменной. Многочлены и рациональные дроби. Теоремы Гаусса и Безу, разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители, рациональные дроби, разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей и некоторых иррациональных и трансцендентных функций, примеры неберущихся интегралов.

4.2. Определенный интеграл и его свойства. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, длин дуг, объемов тел и др.).

Рекомендуемая литература и материалы для подготовки

Основная литература:

1. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: [учебное пособие для вузов: в 2 ч.]. Ч. 1. Тридцать шесть лекций / Д. Т. Письменный. - 6-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2006. - 280 с.

2. Индивидуальные задания по высшей математике [Текст]: в 4 ч.: учебное пособие для вузов / ред. А. П. Рябушко. - 3-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2007. Ч. 1: Линейная и векторная алгебра, Аналитическая геометрия; Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. П. Рябушко [и др.]. - 2007. - 304 с.

3. Индивидуальные задания по высшей математике [Текст]: в 4 ч.: учебное пособие для вузов / ред. А. П. Рябушко. - 3-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2007 - Ч. 2: Комплексные числа, Неопределённые и определённые интегралы; Функции нескольких переменных; Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.]. - 2007.

4. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник. (базовый уровень) /Алимов А.Ш, Колягин Ю.М. и др. 8-е изд. - М.: Просвещение, 2012. - 464 с.

5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень [Текст]: / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. - Москва: Просвещение, 2014. – 271с.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень [Текст]: / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. - Москва: Просвещение, 2014. – 272с.

Дополнительная литература:

1. Запорожец, Григорий Иванович. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст]: учебное пособие [для вузов] / Г. И. Запорожец. - Изд. 7-е, стер. - СПб.: Лань, 2010. - 460 с.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровень [Текст]: / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - Москва: Просвещение, 2016. – 272с

Электронные материалы:

1. <https://online.fliphtml5.com/tacrm/kfzm/#p=1>
2. https://azon.market/image/catalog/v_1/product/pdf/240/2399432.pdf
3. <https://resh.edu.ru/subject/51/>