Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шамсутдинов Рустам Салаватович
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 16.01.2026 11:39:36
Уникальный программный ключ:
084431041bf624ef36a46b0c0e229feaadb7c09

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

ПРОГРАММА

профильных вступительных испытаний
по Элементам высшей математики
для поступающих на программы высшего образования –
программы бакалавриата, программы специалитета

Казань

1. Пояснительная записка

Цель вступительного испытания:

– выявление степени готовности абитуриентов к освоению программы бакалавриата, программы специалитета по высшей математике для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Задачи вступительного испытания:

– оценить общий уровень знаний и умений по началам математического анализа;

– проанализировать навыки практического применения теоретических положений при решении практических задач;

– выявить способности, необходимые для выполнения научно - исследовательской работы, при анализе научного портфолио и индивидуальных достижений поступающего.

На **вступительном испытании по элементам высшей математики** поступающий должен показать:

– твердое знание **математических** определений и теорем, предусмотренных **программой**, умение применять их на практике, в том числе, при моделировании и решении профессиональных задач;

– умение точно и сжато выражать **математическую** мысль письменно, излагать и оформлять решения логически правильно, полно и последовательно.

2. Содержание программы вступительного испытания

Комплексные числа

Понятие комплексного числа (в алгебраической форме).
Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
Тригонометрическая форма комплексного числа.
Переход от алгебраической формы представления комплексного числа к тригонометрической (и обратно).
Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
Показательная форма комплексного числа.
Переход от алгебраической и тригонометрической форм представлений комплексного числа к показательной (и обратно).
Операции над комплексными числами в показательной форме.

Числовые последовательности и их пределы

Понятие числовой последовательности.
Ограниченные последовательности. Монотонные последовательности.
Предел последовательности.
Свойства сходящихся последовательностей. Признак сходимости монотонной последовательности.
Число «е».

Функции и их пределы

Понятие функции и основные способы задания функций.
Виды функций (явная, неявная, параметрического вида).
Некоторые свойства функций.
Элементарные функции и их классификация.
Деформация графиков функций.
Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства, связь между ними.
Предел суммы, произведения, частного двух функций.
Замечательные пределы.
Некоторые способы раскрытия неопределённостей. Таблицы основных эквивалентных величин.
Односторонние пределы.
Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва функции.

Производная и дифференциал функции одной независимой переменной

Определение производной функции. Геометрический смысл производной.
Уравнение касательной к графику функции.
Производные основных элементарных функций. Таблица производных.
Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
Производная неявно заданных функций.
Производная функции, заданной параметрически.

Логарифмическое дифференцирование.
Производные высших порядков.
Правило Лопиталя.
Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
Формулы Тейлора и Маклорена.
Признаки возрастания и убывания функции.
Понятие экстремума функции, необходимое условие существования экстремума, достаточные условия существования экстремума.
Выпуклость вверх (вниз) графика функции, достаточное условие выпуклости вверх (вниз).
Точки перегиба функции, необходимое условие существования точки перегиба, достаточное условие существования точки перегиба.
Асимптоты функции и их нахождение.
Общая схема исследования функций и построения графиков.
Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
Дифференциал функции.
Дифференциалы высших порядков.
Приложение дифференциала к приближённым вычислениям.
Общая схема исследования функций и построения графиков.

Неопределённый интеграл и методы интегрирования

Понятие первообразной функции.
Неопределённый интеграл и его свойства.
Таблица основных интегралов.
Вычисление неопределённых интегралов, сводящихся к табличным с помощью простейших преобразований (непосредственное интегрирование).
Подведение под знак дифференциала.
Интегрирование с помощью подстановки (замена переменной).
Интегрирование по частям.
Понятия о способах интегрирования различных классов функций.

Определённый интеграл

Понятие определённого интеграла. Свойства определённого интеграла.
Геометрический смысл определённого интеграла.
Формула Ньютона-Лейбница.
Замена переменной в определённом интеграле.
Интегрирование по частям в определённом интеграле.
Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
Геометрические приложения определённого интеграла.
Физические приложения определённого интеграла.

3. Рекомендуемая литература, интернет ресурсы

1. Дорофеева, С.И. Справочные материалы по математике: учебно-методическое пособие/ С.И. Дорофеева, С.В. Никифорова. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2019. – 76 с.

2. Дорофеева, С.И. Комплексные числа и теория функций комплексного переменного: учебно-методическое пособие / С.И. Дорофеева, Т.К. Гараев. – Изд. 3-е, доп., испр. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2020. – 88 с.

3. Дорофеева, С.И. Пределы и дифференциальное исчисление функций одной переменной: практикум по высшей математике. Изд. 2-е, доп. / С.И. Дорофеева, М.А. Дараган. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2012. 116 с.

4. Стрежнева, Е.В. Интегральное исчисление функций одной переменной: учебное пособие/Е.В. Стрежнева, В.И. Анфиногентов, М.А. Дараган, С.И. Дорофеева. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2019. – 220 с.

5. Дорофеева, С.И. Приближённое решение уравнений. Исследование функций и построение графиков. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2012. 40 с.

6. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 14-е изд. – М.: Айрис-Пресс, 2017. – 608 с. – (Высшее образование).

URL: http://search.library.kai.ru/e-library/Полнотексты\Содержание\821606.pdf. - **ISBN** 978-5-8112-6472-8