

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРАГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.П. Леошко

«15» ноября 2026 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**для поступающих на базе профильного среднего профессионального
образования на направления подготовки
и специальности высшего образования**

2026 год

Составитель: преподаватель кафедры информационных технологий и естественно-научных дисциплин **Ермилов М.М.**

Программа **обсуждена и одобрена** решением кафедры информационных технологий и естественно-научных дисциплин от 15 января 2026 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой
информационных технологий
и естественно-научных дисциплин



С.Я. Битюцкий

Введение

Программа вступительного испытания по дисциплине **Элементы высшей математики** для поступающих на программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета.

Программа предназначена для лиц, которые имеют право сдавать вступительные испытания на базе профильного среднего профессионального образования, проводимые Университетом самостоятельно в соответствии с Правилами приема.

Вступительное испытание проводится в форме, установленной Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета в автономную некоммерческую организацию высшего образования Центросоюза РФ «Российский университет кооперации» и ее филиалы в 2026 году, и в соответствии с утвержденным расписанием.

Программа содержит перечень тем, освоение которых необходимо для успешного прохождения внутреннего вступительного испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40.

Максимальное количество баллов – 100.

Продолжительность проведения вступительного испытания - 1 час 30 минут (90 мин.).

Содержание внутреннего вступительного испытания

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	
Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.	1. Понятие матрицы. Сложение, вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Определение матрицы. Элементы матрицы. Равные, квадратные и треугольные матрицы. Арифметические операции над матрицами. Главная и побочная диагональ. Матричная форма. 2. Определители второго, третьего n-го порядка. Свойства. Минор Понятие определителя. Правило треугольника. Перестановки. Транспонирование матрицы. Свойства определителя. Минор и дополнительные миноры. 3. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Понятие алгебраического дополнения. Вырожденная и невырожденная матрица. Алгоритм расчета обратной матрицы.
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	1. Матричное решение систем линейных уравнений.

	Понятие матрицы системы. Совместные и несовместные системы. Ранг матрицы. Правило Крамера и метод Гаусса.
Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами.	1. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Определение вектора. Длина вектора. Нулевой вектор. Коллинеарность и компланарность. Правило треугольника и правило параллелограмма. 2. Понятие линейной зависимости векторов. Базис на плоскости. Определение базиса. Система координат. Радиус-вектор. Ортонормированный базис и его свойства. Ортогональность векторов. 3. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов Формулы для скалярного, смешанного и векторного произведения векторов.
Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	
Тема 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия.	1. Метод координат на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Понятие уравнения линии и уравнения поверхности. Координатная плоскость. Понятие углового коэффициента. Форма уравнения с угловым коэффициентом. 2. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Форма уравнения прямой в отрезках. Уравнение плоскости в отрезках.
Тема 2.2. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка.	1. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение прямых. Формула угла между прямыми. Параллельность и перпендикулярность прямых. 2. Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Понятие кривых второго порядка. Понятия эллипса, гиперболы и параболы. Понятие фокуса и директрисы. Формы уравнений параболы, эллипса и гиперболы.
Тема 2.3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1. Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка. Понятие плоскости. Понятие поверхностей второго порядка. Общее уравнение поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоид и конус.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
Тема 3.1. Введение в математический анализ (определение и способы задания функции, предел функции).	1. Функциональные понятия. Элементарные функции и их графики. Понятие функции, область определения и область значений. Способы задания функции. Графики квадратичной, показательной, линейной и степенной функций. 2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Понятие числовой последовательности. Примеры числовой последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Понятие предела числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. 3. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых Понятие бесконечно малых и больших. Свойства бесконечно малых последовательностей.
Тема 3.2. Предел и непрерывность функции	1. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Определение предела функции. Свойства пределов. Таблица замечательных пределов. 2. Примеры вычисления пределов. Методы решения пределов. Раскрытие неопределенностей. 3. Первый, второй замечательный предел их следствия. Формулы следствий из пределов. Определения и примеры. 4. Понятие непрерывности. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Точки разрыва. Определение непрерывной функции. Арифметические свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции.
Тема 3.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.	1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Определение производной. Свойства. Производные сложной функции. Геометрический смысл. 2. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Таблица производных. Основные правила дифференцирования. Показательно-степенная функция и ее дифференцирование. Производная обратных функций

	3. Понятие дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Определение дифференциала. Первый дифференциал функции и его связь с приращением функции.
Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.	1. Производные и дифференциалы высших порядков. Приложение производных высшего порядка. Правила вычисления производных и дифференциалов высших порядков. Приложение производной к исследованию функций.
Тема 3.5. Свойства дифференцируемых функций.	1. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Математическая формулировка теорем. Условия их применения. 2. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Экстремумы функций. Достаточные условия экстремума. Выпуклые функции и точки перегиба. Критерии выпуклости. Асимптоты. Схема построения графика.
Раздел 4. Интегральное вычисление функции вещественной переменной	
Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной	1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Определение первообразной и неопределенного интеграла. Теорема о единственности первообразной. Свойства. 2. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций Табличные интегралы. Их назначение. Вычисление неопределенных интегралов через элементарные функции.
Тема 4.2. Методы вычисления неопределенного интеграла.	1. Методы вычисления неопределенного интеграла. Основные правила неопределенного интегрирования.
Тема 4.3. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла	1. Определенный интеграл. Методы вычисления определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Свойства. Задача о нахождении площади криволинейной трапеции. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных. 2. Приложения интеграла в физике и геометрии. Вычисление площади плоской фигуры, длины кривой объема и площади поверхности тел вращения. Определение несобственного интеграла. Теоремы сравнения.

Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных	
Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	1. Функция нескольких переменных. Частные производные. Частное дифференцирование. Понятие непрерывно дифференцируемой функции. Правила частного дифференцирования.
Тема 5.2. Интегральное исчисление функции многих переменных.	1. Кратные интегралы и методы вычисления. Двойной интеграл. Понятие кратного и двойного интеграла. Графическое решение двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.
Раздел 6. Ряды	
Тема 6.1. Основные понятия рядов.	1. Числовой ряд. Сходимость числовых рядов. Виды рядов. Частичные суммы ряда. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства рядов. Ряды с положительными элементами. Теоремы сравнения для рядов. 2. Признаки сходимости числовых рядов. Абсолютная, условная сходимость. Разложение функции Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости. Признаки абсолютной сходимости рядов. Область сходимости функционального ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	
Тема 7.1. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка	1. Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения Понятие дифференциального уравнения. Понятие общего и частного решения. Геометрический смысл уравнений. Вид уравнения с разделяющимися переменными. Примеры решений.
Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков.	1. Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков. Уравнение Бернулли. Применение уравнений. Понятие уравнений второго и высших порядков. Вид уравнений Бернулли. Общие решения уравнений.
Раздел 8. Комплексные числа	
Тема 8.1. Общие понятия комплексных чисел.	1. Понятие комплексного числа. Формула Эйлера. Определение комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Математический вид формулы Эйлера.

Список рекомендованной литературы:

1. Алгебра и начала математического анализа / под ред. Колмогорова А.Н. – М.: Просвещение, 2023. - 384 с.
2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 304 с.
3. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 368 с.
4. Мерзляк А.Г. Алгебра и начала математического анализа. – М.: Просвещение, 2022. – 320 с.
5. Шнейдер, В. Е. Курс высшей математики. В 2 книгах. Книга 1: учебное пособие для вузов / В. Е. Шнейдер, А. И. Слуцкий, А. С. Шумов. - 3-е изд., перераб. и испр. - Москва: Мир и Образование, 2022. - 544 с.
6. Шнейдер, В. Е. Курс высшей математики. В 2 книгах. Книга 2: учебное пособие для вузов / В. Е. Шнейдер, А. И. Слуцкий, А. С. Шумов. - 3-е изд., перераб. и испр. - Москва: Мир и Образование, 2022. - 480 с.