

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 24.06.2026 17:57:27

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Математический анализ**

Факультет: Электроэнергетики, экономики и управления

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»,

профиль «Финансы и кредит»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Физико-математические дисциплины»

Разработчик ФОС:

к.п.н, доцент, Семенов Г.В. \_\_\_\_\_

Семенов Г.В.

к.ф.-м.н., доцент, Сотников А.И. \_\_\_\_\_

Сотников А.И.

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от 10.06.2026 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н, доцент А.В. Фаддеенков

Фонд оценочных средств по дисциплине Математический анализ для текущей/промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 38.03.01 Экономика на основе Рабочей программы дисциплины Математический анализ, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Способен осуществлять анализ и синтез необходимой информации с помощью математических методов
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных с использованием математического аппарата

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
<b>1 семестр</b>						
<b>2 семестр</b>						

## **2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

### **2.1. Задания для текущего контроля успеваемости**

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Множества и функции. Числовые множества. Понятие функции, способы ее задания, основные элементарные функции.
2. Предел числовой последовательности. Определение, свойства сходящихся последовательностей.
3. Предел функции в точке. Определение по Коши и по Гейне. Односторонние пределы.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства и связь.
5. Замечательные пределы. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.
6. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций.
7. Точки разрыва функции и их классификация. Устранимый, разрыв первого и второго рода.
8. Производная функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
9. Таблица производных основных элементарных функций.
10. Правила дифференцирования (суммы, произведения, частного, сложной функции).
11. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной.
12. Дифференциал функции. Его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях.
13. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Их формулировки и геометрическая интерпретация.
14. Правило Лопиталю для раскрытия неопределенностей вида  $0/0$  и  $\infty/\infty$ .
15. Исследование функции на монотонность и экстремумы с помощью первой производной.
16. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Исследование с помощью второй производной.
17. Асимптоты графика функции. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.
18. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов.
2. Основные методы интегрирования: метод замены переменной и метод интегрирования по частям.
3. Интегрирование рациональных дробей. Разложение на элементарные дроби.
4. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
5. Определенный интеграл Римана. Геометрический и экономический смысл.
6. Формула Ньютона-Лейбница. Основная теорема интегрального исчисления.
7. Основные свойства определенного интеграла (линейность, аддитивность, теорема о среднем).
8. Методы вычисления определенного интеграла: замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
9. Несобственные интегралы I и II рода. Сходимость и расходимость.
10. Функции двух и трех переменных. Область определения, линии и поверхности уровня.
11. Предел и непрерывность ФНП.
12. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.
13. Производная по направлению и градиент. Свойства градиента.
14. Экстремумы ФНП. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума.
15. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
16. Двойной интеграл. Определение, свойства, вычисление путем сведения к повторному интегралу.
17. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
18. Тройной интеграл. Определение, вычисление в декартовых координатах.
19. Криволинейный интеграл I рода. Вычисление и приложения (масса кривой, длина дуги).
20. Криволинейный интеграл II рода. Вычисление и приложения (работа силы).
21. Формула Грина. Связь двойного интеграла с криволинейным интегралом II рода.
22. Формула Остроградского-Гаусса и формула Стокса. Связь тройных, поверхностных и криволинейных интегралов (без доказательства).

## 2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Элементарные функции. Способы задания функции, область определения и область значений.
2. Основные свойства функций: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.
3. Графики элементарных функций и их преобразования.
4. Обратная функция. Условия существования обратной функции и свойства ее графика.
5. Предел функции в точке. Основные определения и геометрический смысл.
6. Предел функции на бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
7. Односторонние пределы. Критерий существования предела функции через односторонние пределы.
8. Свойства пределов функций, связанные с арифметическими операциями и неравенствами.
9. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их применение.
10. Первый и второй замечательные пределы. Вычисление пределов с помощью замечательных пределов.
11. Непрерывность функции в точке и на промежутке.
12. Точки разрыва функции и их классификация.
13. Понятие производной функции. Геометрический и механический смысл производной.
14. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.
15. Производная сложной функции.
16. Производная обратной функции.
17. Производная неявно заданной функции.
18. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
19. Производная степенно-показательной функции.
20. Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
21. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
22. Производные и дифференциалы высших порядков.
23. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
24. Применение производной при вычислении пределов. Правило Лопиталя и условия его применимости.
25. Условия постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
26. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия экстремума.
27. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
28. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
29. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные.
30. Полное исследование функции и построение ее графика.
31. Функции нескольких переменных. Область определения и линии уровня.
32. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
33. Частные производные функции нескольких переменных.
34. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
35. Частные производные высших порядков. Производная по направлению и градиент.
36. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
37. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.
38. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.

39. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.
40. Определенный интеграл: интегральные суммы, свойства, геометрический смысл и формула Ньютона – Лейбница.
41. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
42. Интегрирование рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.
43. Интегрирование тригонометрических функций.
44. Приложения определенного интеграла в геометрических и прикладных задачах.
45. Несобственные интегралы: основные типы, сходимость и методы исследования.
46. Двойной интеграл: определение, свойства и вычисление через повторный интеграл.
47. Двойной интеграл в полярных координатах.
48. Приложения двойных интегралов.
49. Математический анализ как инструмент моделирования в информационных системах и технологиях.
50. Применение производной и интеграла для анализа, моделирования и интерпретации результатов в прикладных задачах.

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации»  
подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ  
<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>