

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Системного анализа и обработки информации



УТВЕРЖДЕНО

Декан

Замотайлова Д.А.

Протокол от 25.04.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки: Управление цифровой трансформацией бизнеса

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра системного анализа и обработки информации Карачанская Т.А.

Рецензенты:

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 29.07.2020 № 838, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Менеджер по информационным технологиям", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 588н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Системный аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 367н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет прикладной информатики	Председатель методической комиссии/совета	Крамаренко Т.А.	Согласовано	21.04.2025, № 8
2		Руководитель образовательной программы	Вострокнутов А.Е.	Согласовано	21.04.2025, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах математического аппарата для многих фундаментальных и прикладных дисциплин

Задачи изучения дисциплины:

- изучить соответствующие математические понятия, определения, теоремы, правила и формулы математического анализа;;
- сформировать навыки решения математических задач, используя математические приемы, методы и алгоритмы при решении типовых задач и примеров;;
- развивать умение использовать математические методы, математическое моделирование в исследовательской и практической деятельности..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

УК-1.1/Зн1 Методику анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.2/Зн1 Состав информации, необходимой для решения поставленной задачи

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Использовать источники информации, выбирать методы в зависимости от содержания информации для критического

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

УК-1.3/Зн1 Варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Знать:

УК-1.4/Зн1 Этапы формирования собственных суждений и оценок. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственных суждений и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Знать:

УК-1.5/Зн1 Методику определения и оценивания последствий возможных решений задачи

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Определять и оценивать последствия возможных решений задачи

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Методиками определения и оценивания последствий возможных решений задачи

ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

ОПК-6.1 Показывает знания в области математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 Знает методы математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1 Умеет применять методы математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

Владеть:

ОПК-6.1/Нв1 Показывает знания в области математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

ОПК-6.2 Демонстрирует навыки решения математических задач с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

Знать:

ОПК-6.2/Зн1 Знает способы решения математических задач с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

Уметь:

ОПК-6.2/Ум1 Умеет решать математические задачи с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

Владеть:

ОПК-6.2/Нв1 Владеет навыками решения математических задач с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Математический анализ» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	67	3	34	30	14	Экзамен (27)
Всего	108	3	67	3	34	30	14	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
----------------------------	-------	---------------------------------	--------------------	----------------------	------------------------	---

Раздел 1. Функции одной переменной. Предел функции	16		8	6	2	УК-1.1
Тема 1.1. Элементарные функции. Предел функции и её непрерывность	16		8	6	2	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	1	3	3	1	УК-1.2
Тема 2.1. Производная функции	8	1	3	3	1	
Раздел 3. Применение производной к исследованию графиков функций	7		3	3	1	УК-1.3
Тема 3.1. Исследование функции одной переменной	7		3	3	1	
Раздел 4. Неопределённый интеграл и его свойства	8		3	3	2	УК-1.4
Тема 4.1. Первообразная	8		3	3	2	
Раздел 5. Определённый интеграл и его приложения	9	1	3	3	2	УК-1.5
Тема 5.1. Функция Ньютона-Лейбница	9	1	3	3	2	
Раздел 6. Функции нескольких переменных	16		6	6	4	ОПК-6.1
Тема 6.1. Исследование ФНП	16		6	6	4	
Раздел 7. Числовые и степенные ряды	17	1	8	6	2	ОПК-6.2
Тема 7.1. Числовые и степенные ряды	17	1	8	6	2	
Итого	81	3	34	30	14	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Функции одной переменной. Предел функции

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 1.1. Элементарные функции. Предел функции и её непрерывность

(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция. Последовательности, предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях на отрезке. Непрерывность элементарных функций

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 2.1. Производная функции

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Дифференцируемость функций, связь непрерывности с дифференцируемостью. Обратная функция и ее дифференцирование. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях.

Раздел 3. Применение производной к исследованию графиков функций

(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Исследование функции одной переменной

(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Достаточные признаки монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия. Выпуклость кривой, точки перегиба. Необходимое и достаточные условия. Асимптоты кривой

Раздел 4. Неопределённый интеграл и его свойства

(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 4.1. Первообразная

(Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Определение первообразной. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методами замены переменной и по частям. Рациональные дроби и их интегрирование

Раздел 5. Определённый интеграл и его приложения

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 5.1. Функция Ньютона-Лейбница

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Понятие определенного интеграла и его основные свойства. Теорема о среднем. Площадь криволинейной трапеции. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методами замены переменной и по частям. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла: площадь фигуры в декартовых координатах, объем тела вращения, длина дуги плоской кривой, работа переменной силы

Раздел 6. Функции нескольких переменных

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 6.1. Исследование ФНП

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Область определения функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение. Производная сложной функции, производная неявно заданной функции. Уравнение касательной к кривой $F(x, y) = 0$. Уравнение касательной плоскости к поверхности $F(x, y, z) = 0$. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой ограниченной области.

Раздел 7. Числовые и степенные ряды

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 7.1. Числовые и степенные ряды

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Числовые ряды, основные понятия. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды, основные понятия. Степенные ряды и методы нахождения области сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Функции одной переменной. Предел функции

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Предел равен

- 1
- 2
- 3
- 4

Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3(x^2 - 4)}{x^2 - x - 2}$$

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Найти производную функции в точке $x=0$

- 0
- 1
- 2
- 3

$$y = \frac{2 \sin x}{1 + \cos x}$$

Раздел 3. Применение производной к исследованию графиков функций

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

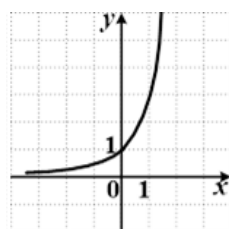
1. Укажите верные утверждения о функции

первая производная больше 0

вторая производная больше 0

первая производная меньше 0

вторая производная меньше 0



Раздел 4. Неопределённый интеграл и его свойства

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В интеграле подынтегральная функция раскладывается на сумму элементарных дробей с помощью метода неопределенных коэффициентов

- 1
- 2
- 3
- 4

$$\int \frac{x^3 + 2x + 1}{x^2(x+1)^2} dx$$

Раздел 5. Определённый интеграл и его приложения

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вычислить определённый интеграл

Определённый интеграл равен

- 0
- 0,25
- 1
- 2

$$\int \frac{x^3 + 2x + 1}{x^2(x+1)^2} dx$$

Раздел 6. Функции нескольких переменных

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Найти частную производную по x в точке $(0,5;1)$

- 0
- 1
- 2
- 3

$$z = \frac{\ln x}{y}$$

Раздел 7. Числовые и степенные ряды

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Найти радиус сходимости степенного ряда

- 0
- 1
- 2
- 3

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+9}$$

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2

Вопросы/Задания:

1. Определение предела функции
2. Определение предел функции
3. Односторонние пределы
4. Непрерывность функции в точке
5. Точки разрыва. Их классификация
6. Сложная функция. Непрерывность сложной функции
7. Определение производной функции в точке
8. Связь между производной и непрерывностью функции в точке
9. Геометрический смысл производной
10. Основные правила нахождения производных
11. Производная сложной функции
12. Производная степенной, показательной и степенно-показательной функции
13. Обратная функция и её производная
14. Производная функции, заданной параметрически
15. Дифференциал функции
16. Производные высших порядков
17. Правило Лопитала
18. Формула Тейлора
19. Условие возрастания и убывания функции
20. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума
21. Достаточное условие экстремума
22. Выпуклость и вогнутость функции
23. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования точек перегиба
24. Асимптоты графика функции
25. Первообразная функции. Неопределённый интеграл

26. Свойства неопределённого интеграла
27. Метод интегрирования по частям
28. Метод подстановки
29. Интегрирование рациональных дробей
30. Интегрирование тригонометрических функций.
31. Определение определённого интеграла
32. Свойства определённого интеграла
33. Интеграл с переменным верхним пределом
34. Формула Ньютона-Лейбница
35. Несобственные интегралы
36. Вычисление площадей плоских фигур
37. Вычисление длины дуги с помощью определённого интеграла
38. Вычисление объема тел вращения с помощью определённого интеграла
39. Функции нескольких переменных
40. Частные производные функций нескольких переменных
41. Частные производные высших порядков
42. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие существования экстремума
43. Числовой ряд, сумма ряда, определение сходимости ряда, ряд геометрической прогрессии
44. Необходимый признак сходимости ряда
45. признак сравнения
46. признак Даламбера
47. признак Коши
48. интегральный признак
49. Знакоположительные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. КАРАЧАНСКАЯ Т. А. Математический анализ: учеб. пособие / КАРАЧАНСКАЯ Т. А., Павлов Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 116 с. - 978-5-907816-27-5. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. КРЕЙМЕР А. С. WEB-программирование: метод. указания / КРЕЙМЕР А. С., Крепышев Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 69 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9250> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://edu.kubsau.ru/file.php/118/MRpoSR_Matan_BI.pdf - Математический анализ : метод. рекомендации по организации контактной и самостоятельной работы

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лекционный зал

310эк

- 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального

государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)