

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 23.04.2026 № 6

**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

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Очно-заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

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

Разработчики:

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	Системного анализа и обработки информации	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Барановская Т.П.	Согласовано	13.04.2026, № 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): Очная форма обучения - 2, Очно-заочная форма обучения - 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

Очная форма обучения

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

Очно-заочная форма обучения

Период	удоемкость (сы)	удоемкость (ЗТ)	ая работа (всего)	ая контактная (часы)	е занятия (сы)	ие занятия (сы)	ьная работа (сы)	ая аттестация (сы)
--------	-----------------	-----------------	-------------------	----------------------	----------------	-----------------	------------------	--------------------

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Контактн (часы,	Внеаудиторна работа	Лекционн (ча	Практичес (ча	Самостоятел (ча	Промежуточ (ча
Второй семестр	108	3	25	3	10	12	47	Экзамен (36)
Всего	108	3	25	3	10	12	47	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

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	
--------------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	--

Очно-заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Функции одной переменной. Предел функции	10		2	2	6	УК-1.1
Тема 1.1. Элементарные функции. Предел функции и её непрерывность	10		2	2	6	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	11	1	2	2	6	УК-1.2
Тема 2.1. Производная функции	11	1	2	2	6	
Раздел 3. Применение производной к исследованию графиков функций	10		2	2	6	УК-1.3
Тема 3.1. Исследование функции одной переменной	10		2	2	6	
Раздел 4. Неопределённый интеграл и его свойства	10		2	2	6	УК-1.4
Тема 4.1. Первообразная	10		2	2	6	
Раздел 5. Определённый интеграл и его приложения	11	1	2	2	6	УК-1.5
Тема 5.1. Функция Ньютона-Лейбница	11	1	2	2	6	
Раздел 6. Функции нескольких переменных	8			2	6	ОПК-6.1
Тема 6.1. Исследование ФНП	8			2	6	
Раздел 7. Числовые и степенные ряды	12	1			11	ОПК-6.2
Тема 7.1. Числовые и степенные ряды	12	1			11	
Итого	72	3	10	12	47	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Функции одной переменной. Предел функции

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 1.1. Элементарные функции. Предел функции и её непрерывность

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 2.1. Производная функции

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

(Очная: Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 3.1. Исследование функции одной переменной

(Очная: Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

(Очная: Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 4.1. Первообразная

(Очная: Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 5.1. Функция Ньютона-Лейбница

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

(Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 6.1. Исследование ФНП

(Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 7.1. Числовые и степенные ряды

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

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. Вычислить предел

- А. 1
- Б. 2
- В. 3
- Г. 4

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

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

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

- А. 0
- Б. 1
- В. 2
- Г. 3

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

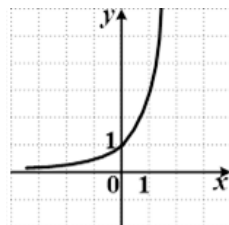
Раздел 3. Применение производной к исследованию графиков функций

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Укажите верные утверждения о функции

- А. первая производная больше 0
- Б. вторая производная больше 0
- В. первая производная меньше 0
- Г. 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 неопределённых коэффициентов

- А. $A/x + B/x^2 + C/x + 1 + D/(x+1)^2$
- Б. $A/x + B/x^2 + C/x + 1$
- В. $A/x + B/x^2 + C/x + 1 + D/(x+1)^2$ (с учётом кратности корней)

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

Раздел 5. Определённый интеграл и его приложения

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вычислить определённый интеграл, изображённый на рисунке.

- А. 0

- Б. 0, 25
В. 1
Г. 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 $(0, 5; 1)$ по рисунку.

- А. 0
Б. 1
В. 2
Г. 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

- А. 0
Б. 1
В. 2
Г. 3

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

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, 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 Лопиталя
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
50. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда

Очно-заочная форма обучения, 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 Лопиталя
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
50. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда

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. - 117 с. - 978-5-907816-27-5. - Текст: непосредственный.

2. КАРАЧАНСКАЯ Т. А. Математический анализ: учеб. пособие / КАРАЧАНСКАЯ Т. А., Павлов Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2025. - 88 с. - 978-5-00238-276-7. - Текст: непосредственный.

3. ПАВЛОВ Д. А. Математический анализ: метод. рекомендации / ПАВЛОВ Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 56 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8059> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Попова Н. В. Математический анализ. Числовые и функциональные ряды: учебное пособие для вузов / Попова Н. В.. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 160 с. - 978-5-507-52294-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/486887.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Воробьева Е. В. Математика: введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления: рабочая тетрадь / Воробьева Е. В., Полякова Т. А., Привалова Ю. И.. - Омск: СиБАДИ, 2025. - 74 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/492365.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Смирнов, Е. И. Математический анализ. Наглядное моделирование: учебное пособие / Е. И. Смирнов, В. В. Богун, Г. Ю. Буракова. - Математический анализ. Наглядное моделирование - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2026. - 345 с. - 978-5-4497-4690-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/153602.html> (дата обращения: 08.10.2025). - 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 кон-тактной 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)

1. Индиго;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лекционный зал

310эк

- 0 шт.

Компьютерный класс

401эк

Персональный компьютер IRU i5/16Gb/512GbSSD/23.8 - 1 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.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние

задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)