

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт математики и естественных наук

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Р.Ш. Тешев

« 12 » февраля 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМЭН

 Б.И. Кунижев

« 12 » февраля 2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Специальность

11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиозлектронные системы передачи информации

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2025

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к обязательной части блока 1, студентам специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 1 семестре, 1 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «09» февраля 2018 г. № 94.

Составитель _____ **З.Х. Гучаева**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины «Математический анализ» - дать студентам базовые знания по математическому анализу, обучение основам дифференциального и интегрального исчисления функции одного и многих переменных; теории пределов; сформировать представления о понятиях и методах математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках, а так же развить логическое мышление.

Курс «Математический анализ» ставит перед собой следующие задачи:

- сформировать представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах;
- выработать умения и навыки вычисления предела, нахождения производных и интегралов, доказательство свойств и теорем, относящихся к основным понятиям математического анализа;
- выработать умения и навыки решения обыкновенных дифференциальных уравнений различных порядков, нахождения решений уравнений с частными производными;
- научить применять методы математического анализа для решения задач, нахождения геометрических и физических величин;
- познакомить с современными направлениями развития математического анализа и его приложениями.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части блока 1, модуля «Математика и физика» основной образовательной программы по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации: «Радиоэлектронные системы передачи информации»;

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, полученные в рамках школьной математики.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики. ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем,	ОПК-1.1. Способен использовать рационалистический подход к изучению предметов и явлений в конкретных областях науки ОПК-1.2. Способен выбирать и объединять полученные знания в целостную систему ОПК-1.3. Способен	<i>Знать</i> как пользоваться предоставленными результатами в других областях профессиональной деятельности. <i>Уметь</i> использовать полученные ресурсы знаний в профессиональной деятельности. <i>Владеть</i> навыками решения простейших прикладных задач, связанных с использованием методов математического анализа

возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	использовать методы и процедуры для обоснования решений практических задач. ОПК-2.1. Способен оперировать научными фактами, опираясь на законы логики ОПК-2.2. Способен осознанно выбирать методы и средства изучения объектов и проблем ОПК-2.3. Способен применять современные достижения компьютерных технологий для решения практических задач	<i>Знать</i> как пользоваться предоставленными результатами в других областях профессиональной деятельности. <i>Уметь</i> использовать полученные ресурсы знаний в профессиональной деятельности. <i>Владеть</i> навыками решения простейших прикладных задач, связанных с использованием методов математического анализа
---	--	---

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
Раздел 1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной				
1	Введение в анализ. Теория пределов.	1. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. 2. Последовательности. Предел последовательности. Свойства пределов. Замечательные пределы. Вычисление пределов. 3. Непрерывность функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва.	ОПК-1, ОПК-2	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций, практическая работа, коллоквиум, тесты

2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<p>1. Определения. Свойства. Правила нахождения производных. Таблица производных.</p> <p>2. Производная явно заданной, сложной и параметрически заданной функции.</p> <p>3. Производные высших порядков.</p> <p>4. Применение производных.</p>	ОПК-1, ОПК-2	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>1. Неопределенный интеграл. Определения. Свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>2. Методы интегрирования: замена переменной интегрирования; интегрирование по частям; интегрирование рациональных дробей.</p> <p>3. Определенный интеграл. Определения. Свойства. Основные методы интегрирования.</p> <p>4. Приложения определенного интеграла.</p> <p>5. Несобственные интегралы I и II рода</p>	ОПК-1, ОПК-2	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных				
4	Функции нескольких переменных.	<p>1. Определение функции двух переменных. Предел. Непрерывность.</p> <p>2. Частные производные и полный дифференциал функции двух переменных.</p>	ОПК-1, ОПК-2	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты

4.2 Структура дисциплины

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость дисциплины
	форма обучения - очная
	1 семестр
Общая трудоемкость	108
Аудиторная (контактная) работа:	34
<i>Лекции (Л)</i>	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i> <i>Практическая подготовка</i>	17
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i> <i>Практическая подготовка</i>	-
Самостоятельная работа, в том числе контактная внеаудиторная работа:	47
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-
Реферат (Р)	-
Эссе (Э)	-
Самостоятельное изучение разделов	30
Самоподготовка к занятиям	17
Контроль (подготовка и прохождение промежуточной аттестации)	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

№	Тема
Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
1	Последовательности. Предел последовательности. Свойства пределов. Замечательные пределы. Вычисление пределов.
2	Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Непрерывность функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва.
3	Производная функции одной переменной. Определения. Свойства. Правила нахождения производных. Таблица производных. Производная явно заданной, сложной и параметрически заданной функции
4	Производные высших порядков. Применение производных.
Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной	
5	Неопределенный интеграл. Определения. Свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: замена переменной интегрирования; интегрирование по частям; интегрирование рациональных дробей.
6	Определенный интеграл. Определения. Свойства. Основные методы интегрирования. Приложения определенного интеграла.
7	Несобственные интегралы I и II рода
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	
8	Определение функции двух переменных. Предел. Непрерывность.
9	Частные производные и полный дифференциал функции двух переменных.

4.4 Лабораторные работы

В рамках изучения дисциплины «Математический анализ» данный вид занятий не предусмотрен

4.5 Практические (семинарские) занятия

Таблица 6

№	Наименование практических работ
Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
1	Последовательность. Предел последовательности.
2	Основные свойства функций: четность, нечетность, периодичность. Предел функции одной переменной. Замечательные пределы. Вычисление пределов.
3	Классификация точек разрыва.
4	Производная функции. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно, параметрически.
5	Производные и дифференциалы высших порядков. Приложения производных. Правило Лопиталя – Бернулли.
6	Приближенные вычисления. Исследование поведения функций. Построение графиков функций.
Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной	
7	Неопределенный интеграл. Понятия, основные свойства. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям.
8	Интегрирование рациональных дробей; тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
9	Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
10	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
11	Несобственные интегралы I и II рода.
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	
12	Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение. Линии (поверхности) уровня. Непрерывность функции нескольких переменных на примере функции двух переменных. Пределы функции двух переменных.
13	Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
14	Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях

4.5.1 Практическая подготовка

В рамках изучения дисциплины «Математический анализ» данный вид занятий не предусмотрен

4.6 Курсовая работа

В рамках изучения дисциплины «Математический анализ» данный вид занятий не предусмотрен

4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 7

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Понятие множества. Операции над множествами. Линейные пространства. Линейная
2	Разложение многочлена на сомножители.
3	Интерполирование. Интерполяционная формула Лагранжа.
4	Обратная функция и ее дифференцирование.
5	Уравнения некоторых кривых в параметрической форме.
6	Механическое значение второй производной.
7	Уравнение касательной и нормали. Длины подкасательной и поднормали.
8	Применение производной для решения различных задач.
9	Применение разложений функций по формуле Тейлора для приближенных вычислений.
10	Интегралы от некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
11	Интегрирование иррациональных функций. Подстановки Эйлера.
12	Приближенное вычисление определенных интегралов.
13	О функциях, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции.
14	Геометрические и механические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур, длин дуг кривой, объемов тел, площадей поверхностей, координат центра масс, моментов инерции.
15	Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора для функции двух переменных.
16	Максимум и минимум функции двух переменных.
17	Условные максимумы и минимумы.

На каждый вопрос, выносимый на самостоятельное изучение, отводится примерно по 2 часа

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 8

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
Знать основные понятия теории пределов и теории функций одной и нескольких переменных	<ul style="list-style-type: none"> • Определение непрерывности функции в точке. • Основные правила нахождения производных, опираясь на определение производной и таблицу производных. • Определение дифференциала функции в точке и применение дифференциалов в приближенных вычислениях. • Определение двойного, криволинейного и поверхностного интегралов. • Определение обыкновенных дифференциальных уравнениях. • Определение порядка обыкновенного дифференциального 	Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций, практическая работа, коллоквиум, тесты

	<p>уравнения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы нахождения решения обыкновенных дифференциальных уравнений. 	
<p>Уметь применять навыки вычисления пределов функции одной и нескольких переменных</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уметь проводить исследование основных понятий, вычислять пределы, находить производные и интегралы; • Иметь представления об обыкновенных дифференциальных уравнениях и уравнениях в частных производных, знать различия между ними. 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>
<p>Владеть основными методами дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Аппаратом математического анализа для функций одной и нескольких переменных. • Методами доказательства утверждений. 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>
<p>Знать теоретические основы, приемы и методы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа. • Методы решения задач на нахождение пределов функции. • Задачи, приводящие к понятиям неопределенного и определенного интеграла. • Формулировки и доказательства лемм, теорем и утверждений, методы их доказательств. 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>
<p>Уметь применять современные методы анализа при решении прикладных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знать и уметь доказывать основные свойства и теоремы математического анализа; • Уметь применять методы математического анализа к решению задач; 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>

<p>Владеть приемами современного состояние математического аппарата и способами приложения его к практическим задачам</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Приемами применения математического аппарата при решении практических задач. 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>
<p>Знать методы математической обработки результатов решения профессиональных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Иметь представление об основных понятиях и методах математического анализа; • Иметь представления о современных направлениях развития математического анализа и его приложения; 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>
<p>Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований и их значимость, формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Применять рациональные приемы поиска, отбора и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать ее источники; • Уметь творчески мыслить, иметь навыки самостоятельного пополнения знаний; • Определять систематичность и глубину усвоения учебного материала, используя разнообразные приемы и средства контроля знаний; 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>
<p>Владеть навыками решения простейших прикладных задач, связанных с использованием методов математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Методикой применения математического анализа при решении простейших прикладных задач 	<p>Письменная контрольная работа, содержащая теоретическую часть (понятия, определения, правила, формулы) по вопросам, формулируемым перед каждой лекцией, вопросы на экзамен, конспекты лекций практическая работа, коллоквиум, тесты</p>

5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

5.2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

Таблица 9

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1 рейтинговая точка					
1	Устный опрос по разделу 1: дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Устная	Проводится в форме индивидуального или группового обсуждения на занятии. Предлагается набор теоретических вопросов по изученной теме, студенты отвечают устно, демонстрируя знания и умение аргументировать.	10	10 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 7-9 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные 4-6 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-3 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
2	Контрольная работа по разделу 1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной.	Письменная	Контрольная работа состоит из двух частей: • теоретической, содержащей вопросы, формулируемые в начале каждой пройденной лекции • практической, включающей 9 примеров	10	10 – полный ответ, который <i>содержит</i> : • правильное решение всех задач, с корректной записью входных данных, рисунками и графиками, где это необходимо, а также с соответствующими пояснениями и расчетами; • точную формулировку математических величин и понятий, их

					<p>написание в виде формул; • корректную формулировку всех теорем и их доказательство; 8-9 – все задачи решены верно, теоретические ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки при выводе основных определений и теорем допущены незначительные неточности; 6-7 – решены верно 3 задачи, студент правильно формулирует основные понятия и теоремы, но не приводит доказательства теорем; 5 – есть верное решение 2 задач, теоретические ответы содержат незначительные ошибки при написании основных формул и теорем и доказательства теорем не приводятся; 3-4 – получены правильные численные ответы в 2 задачах, однако отсутствуют нужные рисунки или графики, теоретические ответы частичные 1-2 – правильно решена 1 задача, даны формулировки основных определений и теорем частично и без пояснений; 0 – нет решенных задач, теоретические ответы отсутствуют или полностью неверные</p>
3	Конспекты лекций по разделу 1: дифференциальное и	Письменная	Домашнее конспектирование и проработка лекций, читаемых преподавателем	3	2 – конспекты написаны аккуратно, содержат все темы, материал освещен полностью, имеются

	интегральное исчисление функции одной переменной				хорошие иллюстрации и графики 1 – конспекты значительно сокращены, отсутствуют требуемые иллюстрации и графики 0 – конспекты отсутствуют
4	Тестирование по разделу 1: дифференциал ное и интегральное исчисление функции одной переменной	С исполь зовани ем ПК	Составленные преподавателями кафедры тесты, загруженные в ЭИОС университета	7	Оценивание проводится самой компьютерной системой тестирования с учетом максимальных баллов; окончательные баллы выставляются преподавателем после округления до целых чисел
Всего				30	
2 рейтинговая точка					
1	Устный опрос по разделам 2,3.	Устная	Проводится в форме индивидуального или группового обсуждения на занятии. Предлагается набор теоретических вопросов по изученной теме, студенты отвечают устно, демонстрируя знания и умение аргументировать.	10	10 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 7-9 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки или недостаточно полные 4-6 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-3 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
5	Контрольная работа по разделам 2,3.	Пись менная	Контрольная работа состоит из двух частей: • теоретическо й, содержащей вопросы, формулируемые в	10	10 – полный ответ, который <i>содержит</i> : • правильное решение всех задач, с кор ректной записью входных данных, рисунками и

			<p>начале каждой пройденной лекции</p> <p>практической, включающей 9 примеров</p>		<p>графиками, где это необходимо, а также с соответствующими пояснениями и расчетами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • точную формулировку математических величин и понятий, их написание в виде формул; • корректную формулировку всех теорем и их доказательство; <p>8-9 – все задачи решены верно, теоретические ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки при выводе основных определений и теорем допущены незначительные неточности;</p> <p>6-7 – решены верно 3 задачи, студент правильно формулирует основные понятия и теоремы, но не приводит доказательства теорем;</p> <p>5 – есть верное решение 2 задач, теоретические ответы содержат незначительные ошибки при написании основных формул и теорем и доказательства теорем не приводятся;</p> <p>3-4 – получены правильные численные ответы в 2 задачах, однако отсутствуют нужные рисунки или графики, теоретические ответы частичные</p> <p>1-2 – правильно решена 1 задача, даны формулировки основных определений и теорем частично и без пояснений;</p>
--	--	--	---	--	--

					0 – нет решенных задач, теоретические ответы отсутствуют или полностью неверные
6	Конспекты лекций по разделам 2,3.	Письменная	Домашнее конспектирование и проработка лекций, читаемых преподавателем	3	2 – конспекты написаны аккуратно, содержат все темы, материал освещен полностью, имеются хорошие иллюстрации и графики 1 – конспекты значительно сокращены, отсутствуют требуемые иллюстрации и графики 0 – конспекты отсутствуют
7	Тестирование по разделам 2,3.	С использованием ПК	Составленные преподавателями кафедры тесты, загруженные в ЭИОС университета	7	Оценивание проводится самой компьютерной системой тестирования с учетом максимальных баллов; окончательные баллы выставляются преподавателем после округления до целых чисел
<i>Всего</i>				<i>30</i>	
<i>Итого</i>				<i>60</i>	

5.2.2 Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной содержится в фонде оценочных средств.

Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

Таблица 10

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Экзаменационный билет	Смешанная	Билет содержит 5 заданий – 1 теоретический и 4 задач. На теоретические вопросы студент отвечает в	Теоретический вопрос – 20 баллов. Задача – 20 Максимальное количество баллов - 100	Критерии оценивания теоретического вопроса: 18 до 20 баллов: Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести

			<p>устной форме, задача решается письменно</p>	<p>примеры, свободно оперировать терминологией. От 11 до 17 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности. От 8 до 10 баллов: Частичное освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов. От 3 до 7 баллов: Ошибочные представления, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров. От 0 до 2 балла: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.</p> <p><u>Критерии оценивания задач:</u> 18-20 - Все этапы решения выполнены верно, обоснования ясны и понятны. 11-17 - Решение верное, но имеются небольшие погрешности в оформлении или аргументации отдельных этапов. Возможно наличие незначительных вычислительных ошибок, исправляемых самостоятельно.</p>
--	--	--	--	---

					<p>8-10 - Правильно сформулирован общий подход к решению, однако допущены существенные ошибки в вычислениях или неверно применены отдельные формулы. Основные идеи решения сохранены, но реализация неполная.</p> <p>3-7 - Верно начатое решение, правильно определены ключевые шаги, но значительная часть рассуждений выполнена некорректно либо пропущены важные элементы анализа или расчёта. Итоговое решение неверно.</p> <p>0-2 – отсутствие правильного подхода к решению задачи или нет попытки ее решения</p>
--	--	--	--	--	---

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Б. Боронина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298.html>
2. Гурьянова К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 332 с. — 978-5-7996-1340-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66542.html>
3. Быкова О.Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. — 978-5-4263-0391-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72501.html>
4. Мараховский А.С. Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : практикум / А.С. Мараховский, А.Н. Белаш. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62846.html>
5. Максименко В.Н. Курс математического анализа. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшук. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 411 с. — 978-5-7782-1746-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45379.html>
6. Родина Т.В. Задачи и упражнения по математическому анализу I (для специальности «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Родина, Е.С. Трифанова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. :

Университет ИТМО, 2011. — 211 с. — 2227-8397. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/66444.html>

7. Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу – II (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Родина, Е.С. Трифанова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 153 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67232.html>

6.2 Дополнительная литература

8. Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу - I (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Родина, Е.С. Трифанова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 184 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67233.html>

9. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Том 1 [Электронный ресурс] / Л.И. Камынин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001. — 432 с. — 5-211-04483-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html>

10. Лапин И.А. Математический анализ 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Лапин, Л.С. Ратафьева, В.М. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2008. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67553.html>

11. Андреева И.Ю. Основы математического анализа. Функция нескольких переменных, дифференциальные уравнения, кратные интегралы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Андреева, О.И. Вдовина, Н.В. Гредасов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. — 99 с. — 978-5-7996-0999-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69869.html>

12. Трофимов В.К. Теория рядов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Трофимов, Т.С. Мурзина, Т.Э. Захарова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 145 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54802.html>

13. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — 978-5-7264-0861-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283.html>

14. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин, Б.Н. Кукушкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2014. — 277 с. — 978-5-9905-8861-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>

6.3 Периодические издания.

1. Журнал «Дифференциальные уравнения»
2. Журнал «Математическое моделирование»
3. Журнал «Успехи математических наук»
4. Журнал «Математические заметки»

6.4 Перечень учебно-методических разработок

1. Табишев Т.А., Гучаева З.Х., Кодзоков А.Х. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебное пособие. Нальчик, 2021.

2. Табишев Т.А., Гучаева З.Х., Кодзоков А.Х. Интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие. Нальчик, 2022.

6.5. Интернет-ресурсы

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>
3. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>
4. Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>
5. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

6. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>
7. Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>
8. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
9. ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки <http://www.diss.rsl.ru>
10. Электронная библиотека научных публикаций <http://elibrary.ru>
11. Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям <http://polpred.com>
12. Научная библиотека избранных естественно-научных изданий <http://sernam.ru/>

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 418 (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных места.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – 115 (ул. Чернышевского, д. 173, блок 4). Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - 311 (ул. Чернышевского, д. 173, блок 4). Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места.

Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действия лицензии
1.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
2.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
3.	Операционная система РЕД ОС Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы. Конфигурация Рабочая станция.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	100	1 год
4.	Операционная система РЕД ОС. Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы Конфигурация Сервер.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	1	1 год
5.	Р7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 год
6.	Renga Professional. Учебный комплект системы для комплексного проектирования зданий по технологии информационного моделирования на 50 мест.	Российская Федерация	Реестровая запись №19343 от 04.10.2023	1	1 год
7.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессрочно

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действия лицензии
8.	ENGEE. Среда вычислений и модельно-ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
9.	АСМО-графический редактор. Неисключительная лицензия на право использования программного обеспечения Инструментальное средство разработки графических схем	Российская Федерация	Реестровая запись №3132 от 14.03.2017	60	1 год

Перечень свободно распространяемого и бесплатного программного обеспечения

Наименование ПО	Лицензия	Официальный сайт	Описание
7zip	GNU LGPL	http://7-zip.org/	Архиватор
Acrobat Reader	Freeware	http://adobe.com/	Чтение PDF
Adobe Flash Player NPAPI	Freeware	https://adobe.com/	Официальная реализация проигрывания flash
Adobe Flash Player PPAPI	Freeware	https://adobe.com/	Официальная реализация проигрывания flash
Android Studio	Apache License 2.0	https://developer.android.com/studio	интегрированная среда разработки
Aria2	GNU GPL v2	http://aria2.sf.net/	Загрузка файлов по сети
ARIS Express	Freeware	http://www.ariscommunity.com/	UML
Brackets	MIT	https://brackets.io/	текстовый редактор для вебразработчиков
Code::Blocks	GNU GPL v3	http://codeblocks.org/	Интегрированная среда разработки
CodeVisionAVR	Free, 4kbytes code size limited version	http://www.hpinfotech.ro/cvavr-download.html	интегрированная среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR
Croc	MIT	https://schollz.com/blog/croc6/	Обмен файлами

8 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

для инвалидов по зрению:

- наличие адаптированной версии для программ экранного доступа официального сайта организации в сети «Интернет», ресурсов ЭИОС организации для незрячих и альтернативной версии сайта и ЭИОС для слабовидящих;
- размещение в доступных местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля), либо представлена в цифровом формате доступном для прочтения программами экранного доступа и средствами цифрового укрупнения текста;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, цифровой образ, адаптированный для прочтения программами экранного доступа или аудиофайлы);
- обеспечение адаптации визуальных и графических дидактических материалов тифлокомментариями и текстовыми описаниями (в аудиоформате или цифровом тексте, доступном для прочтения программами экранного доступа и синтезаторами речи);
- обеспечение доступа обучающегося и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

для инвалидов по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));
- обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений);
- занятия с использованием ЭО и ДОТ проводятся с учетом особенностей обучающихся;
- форма и процедура проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, в форме тестирования и т. п.).