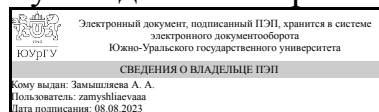


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



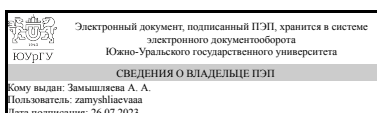
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.05 Математический анализ  
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

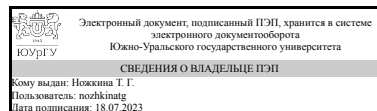
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Т. Г. Ножкина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются: Формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания. Задачи дисциплины – применение основных аналитических понятий - предела, непрерывности, производной и интеграла к исследованию функций и описанию их свойств, применение упомянутых понятий для решения прикладных задач. Овладение основными понятиями теории рядов, в частности теории связанной со степенными рядами и рядами Фурье. Использование базовых математических задачи и математические методы в научных исследованиях для участия в работе научно-исследовательских работах; применения математических методов в различных областях профессиональной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Множество действительных чисел и его подмножества, теория предела последовательности и функции действительной переменной. Понятие непрерывности функции. Дифференцируемость функции одной переменной, экстремумы функции. Исследование графиков функций. Неопределенный интеграл, методы интегрирования. Интеграл Римана. Функции многих переменных, кратный и повторный пределы. Экстремумы функций многих переменных. Кратные интегралы и их применение. Поверхностные и криволинейные интегралы первого и второго рода и связанные с ними приложения - длины дуг, площади, объемы, работа силы и т.п. Формула Грина. Формула Стокса. Формула Гаусса-Остроградского. Элементы теории поля. Числовые ряды. Функциональные ряды - общая теория, поточечная и равномерная сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Фурье.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: основные правила планирования времени при самоорганизации внеаудиторной самостоятельной работы, предусмотренной рабочей программой учебной дисциплины
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике Умеет: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.14 Комплексный анализ,

	1.О.28 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.О.27 Функциональный анализ, 1.О.30 Вариационное исчисление и оптимальное управление
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 з.е., 648 ч., 425,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		1	2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	648	216	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	384	128	128	128
Лекции (Л)	192	64	64	64
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	192	64	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	222,5	73,5	75,5	73,5
Подготовка к дифференцированному зачёту	25,5	0	25,5	0
Работа с учебником над разделами, вынесенными для самостоятельного изучения	20	0	20	0
Работа с учебником над разделами, вынесенными на самостоятельное изучение	52,5	27,5	0	25
Подготовка к экзамену за первый семестр	20	20	0	0
Подготовка к экзамену за третий семестр	25	0	0	25
Подготовка и выполнение текущих домашних заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий	49,5	26	0	23,5
Подготовка и выполнение текущих домашних заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий	30	0	30	0
Консультации и промежуточная аттестация	41,5	14,5	12,5	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	диф.зачет	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в анализ	42	20	22	0

2	Дифференцирование функций одной переменной	36	20	16	0
3	Исследование функций и построение графиков	26	12	14	0
4	Первообразная и неопределенный интеграл	24	12	12	0
5	Определенный интеграл Римана. Несобственные интегралы	40	24	16	0
6	Анализ функций нескольких переменных. Формула Тейлора. Экстремумы	38	18	20	0
7	Кратные интегралы	50	22	28	0
8	Криволинейные интегралы I-го рода	16	8	8	0
9	Поверхностные интегралы I-го рода	14	8	6	0
10	Криволинейные интегралы II - го рода	14	6	8	0
11	Поверхностные интегралы II - го рода	14	6	8	0
12	Векторный анализ. Элементы теории поля	12	8	4	0
13	Числовые ряды	20	8	12	0
14	Функциональные ряды	38	20	18	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в анализ. Множество действительных чисел. Подмножества множества действительных чисел.	2
2	1	Принцип точной верхней грани, аксиома Архимеда. Основные принципы теории чисел.	2
3	1	Множества и отображения. Элементарные функции.	2
4-6	1	Предел последовательности. Теорема Вейерштрасса. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши. Эйлерово число.	6
7	1	Подпоследовательности. Верхний и нижний пределы. Свойства пределов. Основные теоремы о пределах и неравенства.	2
8	1	Предел функций. Эквивалентность определений по Коши и Гейне. Критерий существования предела функции. Односторонние пределы.	2
9	1	Свойства пределов функций. Основные теоремы о пределах. Символы Ландау.	2
10	1	Непрерывность. Свойства непрерывных в точке функций. Глобальные свойства непрерывных функций. Критерий непрерывности монотонной функции.	2
11-13	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная и ее свойства. Критерий дифференцируемости. Правая и левая производная. Примеры недифференцируемых функций.	6
14-15	2	Производная сложной функции. Таблица производных.	4
16-17	2	Производная обратной и неявной функции. Производная функции, заданной параметрически.	4
18-20	2	Правила Лопиталю. Дифференцируемость функции. Дифференцируемость и касательная. Физический смысл производной. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора (Пеано, Лагранж)	6
21-22	3	Исследование функций и построение графиков. Монотонность, экстремумы, выпуклость-вогнутость, точки перегиба, асимптотическое поведение.	4
23-24	3	Неравенство Иенсена. Односторонняя дифференцируемость выпуклой функции.	4
25-26	3	Непрерывность выпуклой функции. Классификация точек разрыва. Свойства	4

		непрерывных функций.	
27	4	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.	2
28-29	4	Таблица интегралов. Замена переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций	4
30-32	4	Универсальная тригонометрическая замена. Дифференциальный бином. Метод Остроградского.	6
33-35	5	Определенный интеграл Римана. Теорема Дарбу. Теорема Лебега. Функция Барроу. Теорема Ньютона-Лейбница	6
36-38	5	Интегрирование по частям. Замена переменных. Первая теорема о среднем. Приложения	6
39-41	5	Несобственные интегралы по неограниченному промежутку. Признаки сравнения. Признаки сходимости. Признак Дирихле.	6
42-44	5	Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сравнения. Признаки сходимости. Признак Дирихле.	6
45-47	6	Функции нескольких переменных. Расстояния, шары и окрестности. Предел, непрерывность.	6
48-50	6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Касательная плоскость. Дифференциал. Частные производные и производные по направлению. Теорема Юнга (о равенстве смешанных производных).	6
51-53	6	Формула Тейлора. Экстремумы. Экстремумы в замкнутой ограниченной области.	6
54-56	7	Мера Жордана. Кубируемые (квадрируемые – $n=2$ ) по Жордану множества. Критерий измеримости по Жордану. Мера гладкого образа бруса. Множества Жордановой меры нуль.	6
57-59	7	Интеграл Римана на бруске. Классы функций, интегрируемых по Риману. Свойства кратного интеграла. Теорема о повторном интегрировании для интеграла Римана на бруске. Цилиндроподобные	6
60-62	7	Повторно-кратные интегралы на прямом произведении брусков. Расстановка пределов интегрирования.	6
63-64	7	Расстановка пределов интегрирования в двойных интегралах. Расстановка пределов интегрирования в тройных интегралах. Классы повторных интегралов. Теорема о геометрическом смысле якобиана. Теорема о замене переменных в кратных интегралах. Некоторые специальные замены переменных.	4
65-66	8	Интеграл Римана по дуге спрямляемой линии: определение, суммы Дарбу, критерий Дарбу существования интеграла.	4
67-68	8	Интегрируемость непрерывных вдоль дуги функций. Критерий спрямляемости дуги. Вычисление.	4
69-70	9	Поверхность размерности « $k$ » в как образ $k$ -мерного кубируемого множества. Гладкие поверхности.	4
71-72	9	Матрица Грама и определитель Грама системы векторов. Критерий интегрируемости функции на гладкой $k$ -мерной поверхности. Вычисление.	4
73-75	10	Криволинейные интегралы II-го рода. Определение и элементарные свойства. Формула Грина.	6
76-78	11	Поверхностные интегралы I-го рода. Свойства. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы II-го рода. Свойства интегралов II-го рода. Формула Гаусса – Остроградского. Формула Стокса.	6
79-80	12	Теория поля. Скалярные и векторные поля. Дивергенция и вихрь векторного поля. Приложения в физике.	4
81-82	12	Цилиндрические координаты. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа.	4
83-84	13	Числовые ряды. Сходимость. Критерий Коши. Знакопеременные ряды.	4

		Абсолютная сходимость.	
85-86	13	Признаки Лейбница, Абеля, Дирихле.	4
87-88	14	Функциональные последовательности. Сходимость функциональных последовательностей. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости функциональной последовательности. Признаки Дирихле и Абеля равномерной сходимости функционального ряда.	4
89-91	14	Степенные ряды. Первая теорема Абеля. Теорема о структуре области сходимости функционального ряда. Радиус сходимости. Формула Коши-Адамара. Формула Даламбера. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании степенного ряда на действительном промежутке.	6
92-93	14	Ряды Тейлора и Маклорена. Достаточное условие разложимости функции в степенной ряд. Разложения основных элементарных функций	4
94-96	14	Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Экстремальное свойство коэффициентов Фурье. Принцип Локализации Римана. Теорема Жордана-Дирихле. Среднеквадратичная сходимость ряда Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсевала.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Графики элементарных функций. Элементарные преобразования графиков.	2
2	1	Доказательства неравенств. Метод математической индукции.	2
3	1	Предел последовательности. Основные свойства пределов последовательностей.	2
4-6	1	Предел функции. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы.	6
7-8	1	Разные задачи на нахождение пределов функций и последовательностей.	4
9	1	Бесконечно малые последовательности и функции. Эквивалентность б.м.	2
10-11	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Возможность доопределения функции в точке по непрерывности.	4
12-13	2	Производная функции в точке. Свойства производных. Табличные производные. Производная функции, заданной параметрически.	4
14-16	2	Касательная плоскость. Нормаль. Вычисление пределов с помощью производных. Правила Лопиталю - Бернулли.	6
17-19	2	Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно.	6
20-21	3	Исследование функций и построение графиков. Монотонность, экстремумы.	4
22-24	3	Исследование функций и построение графиков. Асимптоты.	6
25-26	3	Выпуклые множества. Выпуклые функции. Неравенство Иенсена.	4
27-28	4	Первообразная. Использование таблицы производных. Неопределенный интеграл.	4
29-30	4	Интегрирование по частям. Замена переменных. Подстановки.	4
31-32	4	Простейшие дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций	4
33-35	5	Определенный интеграл Римана. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Замена переменных.	6
36-37	5	Интегрирование по частям в определенном интеграле. Теорема Барроу о дифференцировании интеграла по верхнему пределу.	4
38-40	5	Приложения определенного интеграла. Вычисление длин дуг, площадей, объемов тел вращения, центров тяжести и пр.	6
41-42	6	Функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Сечения функции нескольких переменных.	4

		Поверхности второго порядка.	
43-45	6	Частные производные функции нескольких переменных. Производная по направлению и градиент.	6
46-47	6	Производная сложной функции нескольких переменных. Производная неявной функции.	4
48-50	6	Необходимые условия экстремума без ограничений для функции нескольких переменных. Достаточные условия экстремума для функций двух переменных. Наибольшие и наименьшие значения функции в замкнутой и ограниченной области.	6
51-52	7	Повторные интегралы. Вычисление повторных интегралов. Двойные интегралы по брусу.	4
53-54	7	Вычисление двойных интегралов расстановкой пределов интегрирования.	4
55-56	7	Вычисление тройных интегралов расстановкой пределов интегрирования.	4
57-59	7	Полярная замена координат в двойных интегралах. Другие замены переменных	6
60-61	7	Цилиндрическая и сферическая замены в тройных интегралах.	4
62-64	7	Применение кратных интегралов.	6
65-66	8	Вычисление длин дуг кривых, заданных явными уравнениями, параметрическими уравнениями. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.	4
67-68	8	Нахождение масс, центров тяжести, моментов и т.п. характеристик плоских и пространственных дуг.	4
69-71	9	Вычисление площадей поверхностей, заданных явными и параметрическими уравнениями. Вычисление поверхностных интегралов первого рода.	6
72-73	10	Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода на плоскости и в пространстве.	4
74-75	10	Формула Грина. Вычисление площадей с помощью криволинейных интегралов 2-го рода. Интегрирование полных дифференциалов. Независимость интеграла от пути интегрирования	4
76-77	11	Поверхностные интегралы 2-го рода. Формула Гаусса -Остроградского. Вычисление объемов.	4
78-79	11	Формула Стокса. Независимость интеграла от пути. Интегрирование полных дифференциалов.	4
80-81	12	Элементы теории поля. Соленоидальные и потенциальные поля. Градиент, дивергенция и ротор. Силовые линии поля. Линии уровня.	4
82-83	13	Числовые ряды. Сходимость. Признаки сравнения.	4
84-85	13	Признаки Даламбера, Коши. Интегральный признак. Другие признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.	4
86-87	13	Знакопеременные ряды. Сходимость абсолютно-сходящегося ряда. Признак Лейбница, признак Дирихле, признак Абеля.	4
88-89	14	Функциональные последовательности и ряды. Общая теория. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость. Интегрирование и дифференцирование рядов.	4
90-91	14	Степенные ряды. Радиус сходимости. Формулы Даламбера и Коши. Сходимость степенного ряда в граничных точках промежутка сходимости. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда.	4
92-94	14	Ряды Тейлора (Маклорена). Разложение основных элементарных функций. Получение разложений с помощью почленного дифференцирования и интегрирования. Приближенные вычисления с помощью рядов	6
95-96	14	Ряды Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Синус- и косинус разложения функций.	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к дифференцированному зачёту	ПУМД осн.лит. [1] гл. 4,6,8; метод.лит. [1] г. 1,3,5; [2] г.1-5; ЭУМД осн. лит. [3] гл. 5,7,10; осн. лит. [4] гл. 4,6,8; доп. лит. [5] гл. 5; доп. лит. [6] гл. 2,3.	2	25,5
Работа с учебником над разделами, вынесенными для самостоятельного изучения	ПУМД осн. лит. [1] гл. 4,6,8; метод. лит. [1] г. 1,3,5; [2] г.1-5; ЭУМД, осн. лит. [4] гл. 4,6,8; доп. лит. [5] гл. 5.	2	20
Работа с учебником над разделами, вынесенными на самостоятельное изучение	ПУМД осн. лит. [1] гл. 1-3; метод. лит. [1], гл. 2; ЭУМД осн. лит. [4] гл. 1-3; доп. лит. [5] гл. 1-4; метод. лит. [1].	1	27,5
Подготовка к экзамену за первый семестр	ПУМД осн.лит. [1] гл. 1-3; ЭУМД осн. лит. [3] гл. 1-4, 6 осн.лит. [4] гл. 1-3 доп.лит. [5] гл. 1-4 доп. лит. [6] гл. 1; метод.лит. [1]	1	20
Работа с учебником над разделами, вынесенными на самостоятельное изучение	ПУМД осн. лит. [1] гл. 5,8; метод. лит. ЭУМД, осн. лит. [4] гл. 5,8; доп. лит. [6] гл. 2,3; метод. лит. [2].	3	25
Подготовка к экзамену за третий семестр	ПУМД осн.лит. [1] гл. 5,8; метод. лит. [2]. ЭУМД осн. лит. [3] гл. 8,11,12,14; осн. лит. [4] гл. 5,8; доп. лит. [6] гл. 2,3; метод. лит. [2].	3	25
Подготовка и выполнение текущих домашних заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий	ПУМД осн.лит. [1] гл. 1-3; ЭУМД осн. лит. [3] гл. 1-4, 6 осн.лит. [4] гл. 1-3 доп.лит. [5] гл. 1-4 доп. лит. [6] гл. 1; метод.лит. [1]	1	26
Подготовка и выполнение текущих домашних заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий	ПУМД осн.лит. [1] гл. 4,6,8; метод.лит. [1] г. 1,3,5; [2] г.1-5; ЭУМД осн. лит. [3] гл. 5,7,10; осн. лит. [4] гл. 4,6,8; доп. лит. [5] гл. 5; доп. лит. [6] гл. 2,3.	2	30
Подготовка и выполнение текущих домашних заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий	ПУМД осн.лит. [1] гл. 5,8; метод. лит. [2]. ЭУМД осн. лит. [3] гл. 8,11,12,14; осн. лит. [4] гл. 5,8; доп. лит. [6] гл. 2,3; метод. лит. [2].	3	23,5

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)



№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	КМ-1. Контрольная работа "Предел последовательности и предел функции"	10	5	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно	экзамен
2	1	Текущий контроль	КМ-2. Контрольная работа "Непрерывность функции в точке"	10	5	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно	экзамен
3	1	Текущий контроль	КМ-3. Контрольная работа "Дифференцирование функций одной переменной"	10	5	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно	экзамен
4	1	Текущий контроль	КМ-4. Типовой расчет "Введение в анализ"	10	33	Задание состоит из заданий, персонализированных для каждого студента. Оценивание: в случае правильного решения первое -1 балл, второе -4, третье -3, четвертое -1, пятое -1, шестое -4, седьмое -4, восьмое -1, девятое -4, задания с 10 до 14 - по 2 балла за каждое. В случае, если задание не решено или решено неверно - 0 баллов за каждое.	экзамен
5	1	Текущий контроль	КМ-5. Типовой расчет "Дифференцирование. Исследование функций"	10	33	Задание состоит из заданий, персонализированных для каждого студента. Оценивание: в случае правильного решения первое - 2 балла, второе - 5 баллов, третье - 1 балл, четвертое - 1 балл, пятое - 2 балла, шестое - 2 балла, седьмое - 2 балла, восьмое - 3 балла, девятое - 4 балла, десятое - 3 балла, одиннадцатое - 2 балла, двенадцатое - 1 балл,	экзамен

						тринадцатое - 2 балла, четырнадцатое - 1 балл, пятнадцатое - 2 балла. Если задача не решена - 0 баллов.	
6	1	Текущий контроль	КМ-6. Коллоквиум "Введение в анализ"	25	20	Задание состоит из одного теоретического вопроса первой части. Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов. Верно приведены примеры – 5 баллов. Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов. Приведено верное доказательство теоремы или двух свойств или следствий – 10 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.	экзамен
7	1	Текущий контроль	КМ-7. Коллоквиум "Дифференцирование. Исследование функций"	25	20	Задание состоит из одного теоретического вопроса второй части. Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов. Верно приведены примеры – 5 баллов. Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов. Приведено верное доказательство теоремы или двух свойств или следствий – 10 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.	экзамен
8	1	Промежуточная аттестация	КМ-8. Экзамен по первой части курса МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (разделы "Введение в анализ. Дифференцирование. Исследование функций")	-	50	Экзамен реализуется в письменной форме с последующим устным собеседованием со студентом. Задание состоит из двух теоретических вопросов первой и второй части соответственно. Каждый теоретический вопрос оценивается максимум	экзамен

						<p>на 20 баллов следующим образом. Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.</p> <p>Верно приведены примеры – 5 баллов. Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов.</p> <p>Приведено верное доказательство теоремы или двух свойств или следствий – 10 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.</p> <p>Приложение к билету содержит две практические задачи из типовых расчетов семестра. В случае верного решения каждая оценивается на 5 баллов и в случае неверного решения на 0 баллов.</p>	
9	2	Текущий контроль	КМ-9. Контрольная работа "Неопределенный интеграл"	15	5	<p>Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно</p>	дифференцированный зачет
10	2	Текущий контроль	КМ-10. Контрольная работа "Двойные интегралы"	15	5	<p>Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно</p>	дифференцированный зачет
11	2	Текущий контроль	КМ-11. Контрольная работа "Тройные интегралы"	10	5	<p>Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно</p>	дифференцированный зачет
12	2	Текущий контроль	КМ-12. Типовой расчет "Интегралы"	10	25	<p>Задание содержит 11 заданий, персонализированных для каждого студента. Оценивание: вторая задача - 5 баллов, остальные задачи - по 2 балла каждая. В противном случае (задача не решена или</p>	дифференцированный зачет

						решена неверно) - 0 баллов.	
13	2	Текущий контроль	КМ-13. Типовой расчет "Функции нескольких переменных"	10	22	Задание содержит 9 упражнений, за которые, в случае верного решения начисляются по 2 балла за каждую из задач 1,2,7,8,9, по 3 балла за задачи 3,4,5, и один балл за задачу 6. В противном случае (задача не решена или решена неверно - 0 баллов.	дифференцированный зачет
14	2	Текущий контроль	КМ-14. Коллоквиум "Функции нескольких переменных"	40	20	Задание состоит из одного теоретического вопроса второй части. Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов. Верно приведены примеры – 5 баллов. Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов. Приведено верное доказательство теоремы или двух свойств или следствий – 10 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.	дифференцированный зачет
15	2	Промежуточная аттестация	КМ-15. Зачет по курсу МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (разделы "Интегралы. Функции нескольких переменных")	-	50	Дифференцированный зачет реализуется в письменной форме с последующим устным собеседованием со студентом. Задание состоит из двух теоретических вопросов первой и второй части соответственно. Каждый теоретический вопрос оценивается максимум на 10 баллов следующим образом: Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов. Верно приведены примеры – 5 баллов.	дифференцированный зачет

						Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов. Приложение к билету содержит пять практических задач из типовых расчетов семестра. В случае верного решения каждая оценивается на 5 баллов и в случае неверного решения на 0 баллов.	
16	3	Текущий контроль	КМ-16. Контрольная работа "Криволинейные интегралы"	10	5	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно	экзамен
17	3	Текущий контроль	КМ-17. Контрольная работа "Числовые ряды"	10	5	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно	экзамен
18	3	Текущий контроль	КМ-18. Контрольная работа "Функциональные ряды"	10	5	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи: 0 - задача не решена или решена не верно, 1 - задача решена верно	экзамен
19	3	Текущий контроль	КМ-19. Типовой расчет "Криволинейные и поверхностные интегралы"	10	18	Задание состоит из 9 задач, за каждую из которых - от 0 до 2 баллов: 0 - задача не решена, 1 - есть правильное направление решения, не доведенное до ответа, 2 задача решена.	экзамен
20	3	Текущий контроль	КМ-20. Типовой расчет "Ряды"	10	15	В каждом индивидуализированном варианте студенту предлагается решить 15 задач. За каждую задачу - от 0 до 1 балла: 0 - задача не решена, 1 - задача решена.	экзамен
21	3	Текущий контроль	КМ-21. Коллоквиум "Криволинейные и поверхностные интегралы"	25	20	Задание состоит из одного теоретического вопроса первой части. Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки	экзамен

						<p>– 0 баллов. Верно приведены примеры – 5 баллов. Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов. Приведено верное доказательство теоремы или двух свойств или следствий – 10 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.</p>	
22	3	Текущий контроль	КМ-22. Коллоквиум "Ряды"	25	20	<p>Задание состоит из одного теоретического вопроса второй части. Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов. Верно приведены примеры – 5 баллов. Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов. Приведено верное доказательство теоремы или двух свойств или следствий – 10 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.</p>	экзамен
23	3	Промежуточная аттестация	КМ-23. Экзамен по третьей части курса МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (разделы "Криволинейные и поверхностные интегралы. Ряды.")	-	50	<p>Экзамен реализуется в письменной форме с последующим устным собеседованием со студентом. Задание состоит из двух теоретических вопросов первой и второй части соответственно. Каждый теоретический вопрос оценивается максимум на 20 баллов следующим образом. Верно данные определения и формулировки теорем оцениваются в 5 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов. Верно приведены примеры – 5 баллов. Примеры не приведены, или допущены ошибки 0 баллов.</p>	экзамен

					<p>Приведено верное доказательство теоремы или двух свойств или следствий – 10 баллов. Если допущены ошибки – 0 баллов.</p> <p>Приложение к билету содержит две практические задачи из типовых расчетов семестра. В случае верного решения каждая оценивается на 5 баллов и в случае неверного решения на 0 баллов.</p>
--	--	--	--	--	---

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Студент выбирает случайный билет, содержащий два теоретических вопроса и пять задач. Студенту предоставляется не более 60 минут на подготовку ответа. По истечении этого времени студент отвечает экзаменатору вопросы билета и объясняет, как решаются задачи. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>
экзамен	<p>Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Студент выбирает случайный билет, содержащий два теоретических вопроса и две задачи. Студенту предоставляется не более 60 минут на подготовку ответа. По истечении этого времени студент отвечает экзаменатору вопросы билета и объясняет, как решаются задачи. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>
экзамен	<p>Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации.. Студент выбирает случайный билет, содержащий два теоретических вопроса и две задачи. Студенту предоставляется не более 60 минут на подготовку ответа. По истечении этого времени студент отвечает экзаменатору вопросы билета и объясняет, как решаются задачи. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
УК-6	Знает: основные правила планирования времени при самоорганизации внеаудиторной самостоятельной работы, предусмотренной рабочей программой учебной дисциплины				+	+	+	+	+																
ОПК-1	Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Текст] учеб. пособие для вузов Б. П. Демидович. - М.: АСТ: Астрель, 2010

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Функции многих переменных
2. Интегрирование практикум

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Функции многих переменных
2. Интегрирование практикум

#### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическое описание



		форме	
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Карачик В. В. Ряды Фурье : учеб. пособие / В. В. Карачик ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 125, [1] с.: ил.. URL: <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000519680">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000519680</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Плеханова М. В. Методы интегрирования. Определенный интеграл : учеб. пособие по направлению "Технол. машины и оборудование" и др. / М. В. Плеханова, В. Е. Федоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 49, [1] с.: ил.. URL: <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000564840">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000564840</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тер-Криков, А. М. Курс математического анализа : учебное пособие / А. М. Тер-Криков, М. И. Шабунин. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 672 с. — ISBN 5-9221-0008-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/59258">https://e.lanbook.com/book/59258</a> (дата обращения: 15.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б. П. Демидович. — 25-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 624 с. — ISBN 978-5-507-47148-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/332675">https://e.lanbook.com/book/332675</a> (дата обращения: 15.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 — 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-5841-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147144">https://e.lanbook.com/book/147144</a> (дата обращения: 15.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сборник задач по математическому анализу : учебное пособие : в 3 томах / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 2 : Интегралы. Ряды — 2021. — 504 с. — ISBN 978-5-9221-0307-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/185639">https://e.lanbook.com/book/185639</a> (дата обращения: 15.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов
-------------	--------	--

		занятий
Лекции	330 (36)	стандартное оборудование