

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.24 Математический анализ. Дополнительные главы  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., доцент, Федотова И.М.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомить студентов с фундаментальной теорией дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, теорией поля.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: научить студента применять основные методы и модели математического анализа к решению прикладных задач.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике</b>	
ОПК-1.1: Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач	Знать основные понятия, определения и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, теории поля
ОПК-1.2: Уметь применять знания фундаментальной математики, естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач;	Уметь определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач; Уметь решать основные задачи на вычисление пределов функций нескольких переменных, их дифференцирование и интегрирование.
ОПК-1.3: Владеть навыками использования теоретических основ базовых разделов фундаментальной математики, естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач;	Владеть стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач.

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>4,5 (162)</b>		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	2,5 (90)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Дифференциальное исчисление функций многих переменных</b>									
	1. Непрерывность функций многих переменных. Свойства непрерывных функций. Равномерная непрерывность.	2							
	2. Пространство $R^n$ . Топология пространства $R^n$ . Предел функций многих переменных.	2							
	3. Частные производные и дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Теоремы о среднем.	2							
	4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2							
	5. Экстремумы функций многих переменных.	2							
	6. Теорема о неявной функции. Теорема о системе неявных функций. Теорема об обратном отображении.	2							

7. Замена переменных. Теорема о разложении. Зависимость функций.	2							
8. Поверхности и кривые	2							
9. Функции многих переменных			2					
10. Передел и непрерывность функций многих переменных			2					
11. Частные производные. Дифференциал			2					
12. Частные производные и дифференциалы высших порядков			4					
13. Экстремумы функций многих переменных			4					
14. Неявные функции			2					
15. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных							10	
<b>2. Интегральное исчисление функций многих переменных</b>								
1. Понятие кратного интеграла. Условия измеримости по Жордану	2							
2. Верхние и нижние интегральные суммы. Основная теорема	2							
3. Свойства кратных интегралов	2							
4. Теорема Фубини.	2							
5. Замена переменных в кратном интеграле.	2							
6. Приложения кратных интегралов.	2							
7. Несобственные кратные интегралы. Признаки сходимости	2							
8. Двойной интеграл			4					
9. Приложения двойных интегралов			2					
10. Тройной интеграл			4					

11. Несобственные кратные интегралы			2					
12. Интегральное исчисление функций нескольких переменных							18	
<b>3. Интегралы, зависящие от параметра</b>								
1. Собственные интегралы, зависящие от параметра. Их свойства	2							
2. Собственный интеграл от параметра			2					
3. Равномерная сходимость несобственных интегралов по параметру. Свойства несобственных интегралов от параметра.	2							
4. Вычисление несобственных интегралов. Интегралы Эйлера.	2							
5. Несобственный интеграл от параметра. Равномерная сходимость несобственного интеграла по параметру			2					
6. Вычисление несобственных интегралов. Дифференцирование и интегрирование по параметру			2					
7. Интегралы Эйлера			2					
8. Интегралы, зависящие от параметра							8	
<b>4. Теория дифференциальных форм</b>								
1. Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Формула Грина	2							
2. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Кусочно-гладкие поверхности и дифференциальные формы	2							
3. Дифференциальные формы и операции над ними .	2							
4. Интеграл от дифференциальной формы. Ориентация цепей и интеграл по цепи.	2							

5. Свойства интеграла по цепи.	2							
6. Абстрактная формула Стокса. Следствия формулы Стокса.	2							
7. Лемма Пуанкаре. Циклы и границы.	2							
8. Гладкие поверхности и их ориентация.	2							
9. Поверхностные интегралы первого и второго рода.	2							
10. Основные интегральные формулы анализа.	2							
11. Криволинейный интеграл первого рода.			3					
12. Криволинейный интеграл второго рода.			3					
13. Формула Грина			3					
14. Приложения криволинейных интегралов			3					
15. Поверхностные интегралы первого рода			3					
16. Поверхностные интегралы второго рода			3					
17. Формула Гаусса-Остроградского			4					
18. Формула Стокса			4					
19. Контрольная работа			2					
20. Теория дифференциальных форм							18	
<b>5. Теория поля</b>								
1. Дифференциальные операторы векторного анализа.	2							
2. Интегральные формулы теории поля.	2							
3. Потенциальные поля.	2							
4. Дифференциальные операции векторного анализа. Классические интегральные формулы в векторных обозначениях.			6					
5. Потенциальные поля			6					



6. Теория поля							18	
<b>6. Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье</b>								
1. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Неравенство Бесселя.	2							
2. Ядра Дирихле и Фейера. Лемма об осцилляции. Теорема локализации.	2							
3. Теорема Фейера. Теорема Рисса-Фишера, полнота и замкнутость ортогональных систем.	2							
4. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье и его свойства.	2							
5. Применение преобразования Фурье.	2							
6. Ряды Фурье			6					
7. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.			6					
8. Контрольная работа			2					
9. Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.							18	
Всего	72		90				90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. 1: [в 3 томах] : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. 2: [в 3 томах] : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Т. 3: [в 3 томах] : учебник(Санкт-Петербург: Лань).
4. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа: Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ: учебник для студентов вузов (Москва: ФИЗМАТЛИТ).
5. Зорич В. А. Математический анализ: Ч. 2: учебник для студентов математических и физико-математических факультетов и специальностей вузов: в 2-х ч.(Москва: МЦНМО).
6. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Бл. Х. Математический анализ: учеб. для бакалавров высш. учеб. заведений с углубленным изучением математического анализа и для специалистов механико-математич. фак. ун-тов : рекомендовано УМО по клас. унив. образованию(М.: Юрайт).
7. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И., Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу: Т. 3. Функции нескольких переменных: учебное пособие(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
8. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учеб. пособие для вузов(Москва: АСТ).
9. Кузнецов Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
10. Антипова И. А., Вайнштейн И. И., Зыкова Т. В., Кацунова А. С., Космидис И. Ф., Кочеткова Т. О., Сидорова Т. В., Тутатчиков В. С., Федотова И. М., Шершнева В. А. Математический анализ: Ч. 2: учебное пособие: в 2-х ч.(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Не требуется

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Наличие электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) и электронной информационно-образовательной среды СФУ, которые обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории СФУ, так и вне университета.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).