

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

Б1.О.10 Математический анализ

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.04 Программная инженерия

---

Направленность (профиль)

09.03.04 Программная инженерия

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.пед.наук, доцент, Е.С. Белько

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с фундаментальной теорией дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теорией дифференциальных уравнений и рядов.

### 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 естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-1.1: Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает: основные понятия и методы математического анализа, которые будут использоваться в профессиональной деятельности.
ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет: выбирать методы математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач.
ОПК-1.3: Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Владеет: навыками применения соответствующего аппарата математического анализа в исследовании объектов профессиональной деятельности.

### 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>5 (180)</b>		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	3 (108)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4 (144)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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. Введение в анализ</b>											
		1. Предел функции. Односторонние пределы		2							
		2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними		2							
		3. Зачечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции		2							
		4. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций		2							
		5. Предел функции. Неопределенности и способы их раскрытия				4					
		6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Замена бесконечно малых их эквивалентными				6					

7. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация			4					
8. Введение в анализ							30	
<b>2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>								
1. Понятие производной. Геометрический смысл производной	2							
2. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции	2							
3. Производная обратной функции. Производная степенно-показательной функции. Производная функции, заданной неявно и параметрически	2							
4. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа)	2							
5. Правило Лопиталя	2							
6. Экстремум функции. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций с помощью производных и построение графика	2							
7. Производная и ее вычисление. Производная сложной функции			4					
8. Производные степенно-показательной функции. Производная функции, заданной неявно и параметрически			4					
9. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков			2					
10. Правило Лопиталя			2					

11. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций с помощью производных			6					
12. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							30	
<b>3. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>								
1. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства	1							
2. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций	3							
3. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций	2							
4. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница	2							
5. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле	2							
6. Несобственные интегралы	2							
7. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления. Численное интегрирование	4							
8. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования			4					
9. Интегрирование рациональных функций			2					
10. Интегрирование иррациональных функций			2					
11. Интегрирование тригонометрических функций			2					
12. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница			1					

13. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле			3					
14. Несобственные интегралы			2					
15. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления			6					
16. Интегральное исчисление функции одной переменной							30	
<b>4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>								
1. Определение функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Частные производные и дифференциал	2							
2. Производная по направлению. Градиент, Производные и дифференциалы высших порядков	2							
3. Экстремумы функций нескольких переменных	2							
4. Частные производные и дифференциалы. Производная по направлению. Градиент			4					
5. Производные и дифференциалы высших порядков			2					
6. Экстремумы функций нескольких переменных			6					
7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных							10	
<b>5. Двойные интегралы</b>								
1. Определение и свойства двойного интеграла, его вычисление. Замена переменных в двойном интеграле	4							
2. Приложения двойных интегралов	2							
3. Вычисление двойных интегралов			4					
4. Замена переменных в двойном интеграле			2					



5. Приложения двойных интегралов			4					
6. Двойные интегралы							12	
<b>6. Криволинейные интегралы</b>								
1. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода	2							
2. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути интегрирования	2							
3. Приложения криволинейных интегралов	2							
4. Вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода			4					
5. Формула Грина. Условия независимости криволинейных интегралов 2 рода от пути интегрирования			2					
6. Приложения криволинейных интегралов			4					
7. Криволинейные интегралы							10	
<b>7. Дифференциальные уравнения</b>								
1. Дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения, основные понятия	2							
2. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах	2							
3. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка	2							
4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка	2							
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнений n-го порядка со специальной правой частью	2							

6. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка			4					
7. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения допускающие понижения порядка			2					
8. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка			6					
9. Дифференциальные уравнения							10	
<b>8. Теория рядов</b>								
1. Числовые ряды, основные понятия. Положительные ряды, признаки сходимости	2							
2. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница	2							
3. Функциональный ряд. Понятие и свойства степенного ряда. Ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Тейлора	4							
4. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница			4					
5. Функциональные и степенные ряды. Разложение функции в ряд Тейлора			6					
6. Теория рядов							12	
Всего	72		108				144	

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

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

1. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа: Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ: учебник для студентов вузов (Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
3. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И., Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу: Т. 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость: учебное пособие(Москва: Физматлит).
4. Зорич В. А. Математический анализ задач естествознания: монография (Москва: МЦНМО).
5. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Зорич В. А. Математический анализ: Ч. 1: учебник для студентов математических и физико-математических факультетов и специальностей вузов: в 2-х ч.(Москва: МЦНМО).
7. Дуракова В. К., Кытманов А. М., Лазарева Н. Н., Осокина И. В. Задачи по математическому анализу: Методическая разработка № 4. Применение производных к исследованию функций: [сб. задач : в 4-х ч.] (Красноярск: СФУ).
8. Дуракова В. К., Кытманов А. М., Лазарева Н. Н., Осокина И. В. Задачи по математическому анализу: Методическая разработка № 1. Введение в анализ: [сб. задач : в 4-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. Электронный каталог научной библиотеки СФУ. Доступ по ссылке: <http://lib.sfu-kras.ru>

## **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)**

Лекционные занятия проходят в аудитории оборудованной мультимедийным проектором и экраном.

Практические занятия проходят в аудитории, оборудованной доской, учебной мебелью.

Самостоятельная работа студентов организована в электронном обучающем курсе (ЭОК) по дисциплине.