

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

**Б1.О.11 Математический анализ**

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.03 Системный анализ и управление

---

Направленность (профиль)

27.03.03 Системный анализ и управление

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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 одного и нескольких переменных, теорией дифференциальных уравнений.

### 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 анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ОПК-1.1: Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики	Знает основные методы решения типовых задач, приемы математического описания естественнонаучной картины мира. Знает способы построения математических моделей реальных явлений окружающей действительности; современные подходы к решению и интерпретации таких моделей. Знает основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Умеет доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения математического анализа; грамотно применять математический анализ для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности. Умеет составлять и рассчитывать механическую систему по уравнениям статики, кинематики и динамики, составлять уравнения и системы дифференциальных уравнений, применять методы вычислительной математики и математической статистики для составления математических моделей типовых профессиональных задач. Умеет применять математические методы,

	<p>физические и химические законы для решения практических задач  Владеет языком предметной области знания.  Владеет навыками математического описания физических процессов.  Владеет методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов.</p>
<p>ОПК-1.2: Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук</p>	<p>основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности  основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности  основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности  использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат;  использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат;  использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат;  методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности.  методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности.  методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности.</p>
<p><b>ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</b></p>	

ОПК-2.1: Знает профильные разделы математических и естественно-научных дисциплин	<p>Знает основные методы решения типовых задач, приемы математического описания естественнонаучной картины мира. Знает способы построения математических моделей реальных явлений окружающей действительности; современные подходы к решению и интерпретации таких моделей. Знает основы современных подходов к решению и интерпретации математических моделей. Умеет самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественнонаучных дисциплин; выполнять простые технические расчеты в ходе профессиональной деятельности. Умеет грамотно применять математический анализ для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности. Умеет доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения теории математического анализа; грамотно применять его для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности. Владеет методами математического анализа и моделирования. Владеет основными методами математического анализа; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы. Владеет профессиональным языком предметной области знания; основными методами и способами построения и решения математических моделей явлений различной природы.</p>
--	---

<p>ОПК-2.2: Формулирует задачи профессиональной деятельности с учетом знаний математических и естественно-научных дисциплин</p>	<p>основы естественных наук и математики;  основы естественных наук и математики;  основы естественных наук и математики;  применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира;  применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира;  применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики для понимания научной картины мира;  представлением о современной научной картине мира.</p>
	<p>представлением о современной научной картине мира.  представлением о современной научной картине мира.</p>

#### **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)

		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. Введение в анализ</b>									
	1. Функции и множества.	2							
	2. Предел числовой последовательности.	2							
	3. Предел функций.	2							
	4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2							
	5. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.	2							
	6. Предел числовой последовательности.			2					
	7. Функции и множества.			2					
	8. Предел функций.			4					
	9. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.			2					
	10. Непрерывность функции. Точки разрыва.			2					
	11. Свойства непрерывных функций.			2					
	12. Введение в анализ							30	



<b>2. Дифференциальное исчисление функций одной</b>								
1. Производная и ее вычисление	2							
2. Дифференциал функции	2							
3. Производные и дифференциалы высших порядков.	2							
4. Основные теоремы дифференциального исчисления.	2							
5. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	2							
6. Исследование функций с помощью производных.	2							
7. Формула Тейлора.	1							
8. Векторная функция скалярного аргумента. Дифференциал длины дуги. Кривизна.	1							
9. Производная и ее вычисление.			2					
10. Дифференциал функции.			2					
11. Производные и дифференциалы высших порядков.			2					
12. Основные теоремы дифференциального исчисления.			2					
13. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей			2					
14. Исследование функций с помощью производных.			4					
15. Формула Тейлора.			2					
16. Дифференциальное исчисление функций одной переменной							30	
<b>3. Интегральное исчисление функций одной</b>								
1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	2							
2. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций.	2							
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. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов.	2							
6. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления. Численное интегрирование.	2							
7. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.			2					
8. 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.			4					
13. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.			2					
14. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов.			2					
15. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления.			4					
16. Интегральное исчисление функций одной переменной							30	
<b>4. Дифференциальное исчисление функций многих</b>								
1. Пространство $R^n$ . Топология пространства $R^n$ . Предел функций многих переменных. Непрерывность функций многих переменных. Свойства непрерывных функций.	2							

2. Частные производные и дифференциал. Производная по направлению. Градиент.	2							
3. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2							
4. Экстремумы функций многих переменных.	2							
5. Частные производные и дифференциал. Производная по направлению. Градиент.			2					
6. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора			2					
7. Экстремумы функций многих переменных.			2					
8. Дифференциальное исчисление функций многих переменных							10	
<b>5. Дифференциальные уравнения</b>								
1. Основные определения и задачи.	2							
2. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Особые решения.	2							
3. Дифференциальные уравнения высших порядков.	2							
4. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2							
5. Линейные дифференциальные уравнения.	2							
6. Системы дифференциальных уравнений.	2							
7. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.			2					
8. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.			2					
9. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.			2					

10. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.			2					
11. Дифференциальные уравнения высших порядков.			8					
12. Системы дифференциальных уравнений.			2					
13. Дифференциальные уравнения							20	
<b>6. Теория рядов</b>								
1. Числовые ряды. Функциональные ряды.	2							
2. Степенные ряды. Ряды Фурье.	2							
3. Числовые ряды.			2					
4. Функциональные и степенные ряды.			2					
5. Ряды Фурье.			2					
6. Теория рядов							6	
<b>7. Кратные интегралы</b>								
1. Понятие кратного интеграла. Замена переменных в кратном интеграле.	2							
2. Приложения кратных интегралов.	2							
3. Понятие кратного интеграла.			2					
4. Замена переменных в кратном интеграле.			4					
5. Приложения кратных интегралов.			4					
6. Кратные интегралы							6	
<b>8. Криволинейные и поверхностные интегралы</b>								
1. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода.	2							
2. Приложения криволинейных и поверхностных интегралов.	2							
3. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода.			2					

4. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода.			4					
5. Приложения криволинейных и поверхностных интегралов.			4					
6. Криволинейные и поверхностные интегралы							6	
<b>9. Элементы теории поля</b>								
1. Дифференциальные операторы векторного анализа. Интегральные формулы теории поля.	2							
2. Потенциальные поля.	2							
3. Дифференциальные операторы векторного анализа.			2					
4. Интегральные формулы теории поля.			2					
5. Элементы теории поля							6	
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)).

##### **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. 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.).

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

#### **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 как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.