

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

Б1.О.13.06 МАТЕМАТИКА

Теория функций комплексного переменного

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль)

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., доцент, М.А.Шляхтич

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания данной дисциплины - формирование у студентов представления о комплексном числе, теории функций комплексной переменной, теории вычетов, разложении аналитических функций в ряды Тейлора и Лорана, контурном интегрировании, суммировании рядов, представления об асимптотических разложениях и методах их получения. Эти знания дадут возможность будущему специалисту на практике применять методы теории функций комплексной переменной, понимать и анализировать математические методы, основанные на теории аналитических функций.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студент должен овладеть основами теории функций комплексной переменной, уметь находить вычеты и применять основную теорему теории вычетов, уметь использовать методы теории функций комплексной переменной для вычисления основных типов определенных интегралов. Иметь представление об аналитическом продолжении и теории многозначных аналитических функций, применять метод Ватсона для суммирования знакопостоянных и знакопеременных рядов и рядов Фурье. Иметь представление об асимптотических рядах и методах Лапласа, стационарной фазы и перевала. Уметь осуществить простейшие конформные преобразования в плоских задачах электростатики.

### 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 использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>	
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации	знать основные определения и понятия теории функций комплексного переменного
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	уметь применять теорию функций комплексного переменного для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач	владеть навыками нахождения вычетов, применения основной теоремы теории вычетов, использования методов теории функций комплексной переменной для вычисления основных типов определенных интегралов

#### **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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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. Комплексные числа, элементарные функции</b>									
	1. Введение. Комплексное число. Вычисление элементарных функций от комплексной переменной	2							
	2. Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Экспоненциальная функция и логарифм. Дифференцирование и интегрирование по аргументу. Суммирование тригонометрических функций.	2							
	3. Непрерывность и дифференцируемость функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции комплексной переменной.	2							
	4. Введение. Комплексные числа и действия над ними. Вычисление значений основных элементарных функций комплексной переменной.			6					
	5. Условия Коши-Римана. Гармонические функции.			4					
	6. Самостоятельная работа							10	
<b>2. Интеграл и теорема Коши. Основная теорема теории вычетов.</b>									

1. Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши и её следствия.	2							
2. Разложение функций в степенной ряд Тейлора и Лорана.	2							
3. Классификация особых точек. Определение вычета. Методы нахождения вычетов. Основная теорема теории вычетов.	4							
4. Интегрирование функций комплексной переменной. Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши.			4					
5. Разложение функций в ряд Тейлора и ряд Лорана			2					
6. Классификация особых точек. Нахождение вычетов. Основная теорема теории вычетов			4					
7. Самостоятельная работа							10	
<b>3. Применение теории вычетов. Асимптотические разложения.</b>								
1. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов. Лемма Жордана и интегралы Фурье.	2							
2. Особая точка на пути интегрирования. Главное значение интеграла.	4							
3. Применение теории вычетов к суммированию рядов (метод Ватсона).	2							
4. Асимптотические разложения. Метод Лапласа. Метод стационарной фазы и метод перевала.	2							
5. Интегралы в конечных и полубесконечных пределах от рациональных функций			4					
6. Лемма Жордана и интегралы Фурье. Особая точка на пути интегрирования. Главное значение интеграла			4					

7. Применение теории вычетов к суммированию знакопостоянных и знакопеременных рядов			2					
8. Асимптотические методы вычисления интегралов			2					
9. Самостоятельная работа							12	
<b>4. Применение теории функций комплексного переменного при расчете электрических цепей и решение плоских задач</b>								
1. Применение комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме.	4							
2. Конформные отображения. Различные применения конформных отображений.	4							
3. Применение интеграла Фурье к электрическим цепям. Случай незатухающей цепи.	4							
4. Конформные отображения, связанные с элементарными функциями.			2					
5. Приложение к электростатике			2					
6. Самостоятельная работа							4	
Всего	36		36				36	



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

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

1. Сидоров Ю. В., Федорюк М. В., Шабунин М. И. Лекции по теории функций комплексного переменного: учебник для инженерно-физических и физико-технических специальностей вузов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: учебное пособие для студентов вузов(Москва: Физматлит).
3. Свешников А. Г., Тихонов А. Н. Теория функций комплексной переменной: учебник [для вузов] для физических специальностей и специальности "Прикладная математика"(Москва: Физматлит).
4. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного: учебное пособие для университетов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
5. Соловьев И. А., Шевелев В. В., Червяков А. В., Репин А. Ю. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов по направлениям 510000 - "Естественные науки и математика", 550000 - "Технические науки", 540000 - "Педагогические науки"(Москва: Лань).
6. Пантелеев А. В., Якимова А. С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений(Москва: Высшая школа).
7. Посицельская Л. Н. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях: учебное пособие для вузов по специальностям "Прикладная математика и информатика" (510200) и "Математика и прикладная математика" (511200) и естественно-научным направлениям (Москва: Физматлит).
8. Бушуева Н. А., Трутнев Теория функций комплексного переменного: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
9. Захаров Ю. В., Титов Л. С. Теория функций комплексной переменной: учеб. - метод. пособие(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. Теория функций комплексной переменной относится к фундаментальным аналитическим дисциплинам и не требует программного обеспечения.

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

1. ИСС не используются

#### **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)**

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине требуется лекционная аудитория с необходимым учебным оборудованием