

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

Б1.О.10.05 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

2021

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
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
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
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
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
1. Комплексные числа, элементарные функции									
	1. Введение. Комплексное число. Вычисление элементарных функций от комплексной переменной	1							
	2. Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Экспоненциальная функция и логарифм. Дифференцирование и интегрирование по аргументу. Суммирование тригонометрических функций.	1							
	3. Непрерывность и дифференцируемость функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции комплексной переменной.	1							
	4. Введение. Комплексные числа и действия над ними. Вычисление значений основных элементарных функций комплексной переменной.			1					
	5. Условия Коши-Римана. Гармонические функции.			1					
	6. Самостоятельная работа							10	
2. Интеграл и теорема Коши. Основная теорема теории вычетов.									

1. Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши и её следствия.	1							
2. Разложение функций в степенной ряд Тейлора и Лорана.	1							
3. Классификация особых точек. Определение вычета. Методы нахождения вычетов. Основная теорема теории вычетов.	2							
4. Интегрирование функций комплексной переменной. Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши.			2					
5. Разложение функций в ряд Тейлора и ряд Лорана			2					
6. Классификация особых точек. Нахождение вычетов. Основная теорема теории вычетов			2					
7. Самостоятельная работа							10	
3. Применение теории вычетов. Асимптотические разложения.								
1. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов. Лемма Жордана и интегралы Фурье.	2							
2. Особая точка на пути интегрирования. Главное значение интеграла.	2							
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			2					
6. Лемма Жордана и интегралы Фурье. Особая точка на пути интегрирования. Главное значение интеграла			2					

7. Применение теории вычетов к суммированию знакопостоянных и знакопеременных рядов			2					
8. Асимптотические методы вычисления интегралов			2					
9. Самостоятельная работа							12	
4. Применение теории функций комплексного переменного при расчете электрических цепей и решение плоских задач								
1. Применение комплексных величин при расчете электрических цепей в синусоидальном режиме.	1							
2. Конформные отображения. Различные применения конформных отображений.	1							
3. Применение интеграла Фурье к электрическим цепям. Случай незатухающей цепи.	1							
4. Конформные отображения, связанные с элементарными функциями.			1					
5. Приложение к электростатике			1					
6. Самостоятельная работа							4	
Всего	18		18				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