

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

Б1.О.12.06 МАТЕМАТИКА

Теория функций комплексного переменного

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль)

12.03.03.31 Оптоэлектронные и волоконные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд. физ.-мат. наук, доцент, С.Ф. Тегай; д-р физ.-мат. наук, Профессор,

_____ М.М. Коршунов

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации	знать основные понятия и методы теории функций комплексной переменной
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	находить вычеты и применять основную теорему теории вычетов, использовать методы теории функций комплексной переменной для вычисления основных типов определенных интегралов

ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении	уметь применять полученные знания теории функций комплексной переменной при решении профессиональных задач
практических задач	владеть представлениями об аналитическом продолжении и теории многозначных аналитических функций, применять метод Ватсона для суммирования знакопостоянных и знакопеременных рядов и рядов Фурье

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:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
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	4							
	2. Непрерывность и дифференцируемость функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции комплексной переменной	4							
	3. Введение. Комплексные числа и действия над ними. Вычисление значений основных элементарных функций комплексной переменной.			4					
	4. Условия Коши-Римана. Гармонические функции. Интегрирование функций комплексной переменной.			4					
	5. Самостоятельная работа							4	
2. Интеграл и теорема Коши. Основная теорема теории вычетов.									
	1. Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши и её следствия	4							

2. Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд Тейлора и Лорана.	4							
3. Классификация особых точек. Определение вычета. Методы нахождения вычетов. Основная теорема теории вычетов	4							
4. Теорема Коши и интеграл Коши. Интегральная формула Коши.			4					
5. Разложение функций в ряд Тейлора Лорана			4					
6. Классификация особых точек. Нахождение вычетов. Основная теорема теории вычетов			4					
7. Самостоятельная работа							14	
3. Применение теории вычетов. Асимптотические разложения.								
1. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов.	4							
2. Лемма Жордана и интегралы Фурье. Особая точка на пути интегрирования. Главное значение интеграла.	4							
3. Применение теории вычетов к суммированию рядов (метод Ватсона).	4							
4. Асимптотические разложения. Метод Лапласа. Метод стационарной фазы и метод перевала.	4							
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			4					
8. Асимптотические методы вычисления интегралов			4					

9. Самостоятельная работа							18	
Всего	36		36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бушуева Н. А., Трутнев Теория функций комплексного переменного: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Бушуева Н. А., Трутнев Теория функций комплексного переменного: курс лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
3. 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).
4. Свешников А. Г., Тихонов А. Н. Теория функций комплексной переменной: учебник [для вузов] для физических специальностей и специальности "Прикладная математика"(Москва: Физматлит).
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. 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).
7. Бушуева Н. А., Трутнев И. А., Полякова Теория функций комплексного переменного: сб. задач(Красноярск: ИПК СФУ).
8. 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. Доступ к библиотечному фонду (см. сайт СФУ, раздел «Библиотека», <http://bik.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)

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине требуется учебная аудитория с необходимым учебным оборудованием: учебные столы, стулья, доска.