

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

Б1.О.15 Теория функций комплексных переменных
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03 Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Теория функций комплексных переменных» (ТФКП) заключается в формировании у студентов представления о математическом аппарате, который используется для описания потенциальных и вихревых геофизических полей, а также волновых процессов.

Теория всех геофизических методов основана на решении дифференциальных уравнений второго порядка с использованием аппарата ТФКП. Теория функций комплексных переменных в общем курсе математики технических специальностей вузов практически не рассматривается. Дисциплина ТФКП предназначена ликвидировать этот пробел в фундаментальной подготовке студентов-геофизиков.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения курса ТФКП студенты

Должны знать:

- алгебру комплексных чисел;
- способы представления комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и экспоненциальной формах;
- основные функции комплексного переменного, их свойства, условия их дифференцируемости (условия Коши–Римана);
- теорему Коши об интеграле от функции комплексного переменного;
- понятие о разложениях в ряды Тейлора и Лорана аналитических функций;
- определение вычета функции комплексного переменного, теорему вычетов;
- определения прямого и обратного преобразования Фурье;
- основные теоремы преобразований Фурье;
- определение свертки двух функций, теорему о свертке, теорему о произведении функций;
- теорему Парсеваля;
- Фурье-преобразование единичного прямоугольного импульса.
- Фурье-преобразование гармонического сигнала конечной длины.

Должны уметь:

- выполнять все алгебраические операции над комплексными числами;
- выполнять проверку аналитичности заданных функций;
- вычислять несобственные интегралы с использованием теоремы о вычетах;
- использовать в вычислениях теоремы преобразований Фурье, теоремы о свертке и о произведении функций.

Владеть:

- навыками использования знаний, полученных при изучении дисциплины «Теория функций комплексных переменных» для решения практических 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
ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	
ОПК-3.1: Знает современные основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ	
ОПК-3.2: Может прогнозировать ситуацию в зависимости от принятия того или иного решения	
ОПК-3.3: Использует современные методики расчета, сбора, обработки анализа при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	
ПК-4: Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	
ПК-4.1: Способен планировать аналитические и имитационные исследования	
ПК-4.2: Способен планировать и проводить экспериментальные исследования	
ПК-4.3: Критически оценивает данные и делает надлежащие выводы	

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:	1,39 (50)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,94 (34)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,59 (57,2)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

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
1. Алгебра комплексных чисел									
	1. Введение. Комплексное число. Комплексная плоскость. Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Алгебра комплексных чисел.	2							
	2. Решение задач на тему «Комплексные числа»			6					
	3.							8	
2. Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости Коши-Римана.									
	1. Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости Коши-Римана.	3							
	2. Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости (условия Коши-Римана). Аналитические функции.			6					
	3.							8	
3. Интегрирование функций комплексного переменного. Теорема Коши.									

1. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши.	2							
2. Решение задач на тему «Интегрирование функций комплексного переменного»			4					
3.							8	
4. Ряды Тейлора и Лорана.								
1. Разложение аналитических функций в степенные ряды. Понятие о рядах Тейлора и Лорана.	2							
2. Решение задач на тему «Разложение аналитических функций в степенные ряды».			2					
3.							6	
5. Вычеты и их применение для вычисления несобственных интегралов.								
1. Понятие о вычете. Теорема вычетов. Вычисление интегралов по замкнутому контуру.	2							
2. Решение задач на использование теоремы вычетов			4					
3.							10	
6. Ряды Фурье. Преобразования Фурье.								
1. Ряды Фурье. Преобразования Фурье. Основные теоремы. Свертка двух функций (интеграл Дюамеля). Теорема о свертке. Теорема о произведении функций. Теорема Парсеваля. Преобразование Фурье гармонического сигнала конечной длины. Быстрое преобразование Фурье.	5							
2. Решение задач на тему «Прямое и обратное преобразование Фурье»			12					
3.							17,2	
4.								
5.								

6.								
Bcero	16		34				57,2	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. 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).
2. Бушуева Н. А., Трутнев Теория функций комплексного переменного: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(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. 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).
5. Трутнев В. М., Бушуева Н. А. Теория функций комплексного переменного: учеб.-метод. пособие по выполнению самост. работы [для студентов направления подготовки 010300.62 "Математика. Компьютерные науки"] (Красноярск: СФУ).
6. Трутнев В. М., Бушуева Н. А. Теория функций комплексного переменного: учеб.-метод. пособие по выполнению самост. работы [для студентов направления подготовки 010100.62 "Математика"] (Красноярск: СФУ).
7. Бушуева Н. А., Трутнев В. М. Теория функций комплексного переменного: учеб.-метод. пособие по выполнению самостоят. работы для студентов направления подгот. 010300.62 "Математика. Компьютерные науки".(Красноярск: СФУ).
8. Бушуева Н. А., Трутнев В. М. Теория функций комплексного переменного: учеб.-метод. пособие по выполнению самостоят. работы для студентов направления подгот. 010100.62 "Математика". (Красноярск: СФУ).
9. Захаров Ю. В., Титов Л. С. Теория функций комплексной переменной: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. и напр. 010700.62 «Физика», 010701.65 «Физика», 010704.65 «Физика конденс. сост. вещества», 010708.65 «Биохимическая физика», 140301.65 «Физика конденс. сост. вещества»](Красноярск: СФУ).
10. Захаров Ю. В., Титов Л. С. Теория функций комплексной переменной: учеб. - метод. пособие(Красноярск: СФУ).
11. Трутнев В. М., Бушуева Н. А. Теория функций комплексного переменного: учеб.-метод. пособие по выполнению самостоят. работы

[для студентов направления подгот. 010500.62 "Прикладная математика и информатика"] (Красноярск: СФУ).

12. Щуплев А. В. Теория функций многих комплексных переменных: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 01.03.01 «Математика»] (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. Стандартный пакет Microsoft Office.

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

1. Открытые интернет-ресурсы по планетарным геофизическим данным.
2. Научная электронная библиотека СФУ <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)

Компьютерный класс, видеопроектор