

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

Б1.Б.19.02 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

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 специализация N 1 "Геофизические методы поиска и разведки  
месторождений полезных ископаемых"

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 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
<b>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	алгебру комплексных чисел способы представления комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и экспоненциальной формах основные теоремы преобразований Фурье выполнять все алгебраические операции над комплексными числами навыками использования в вычислениях теоремы преобразований Фурье, теоремы о свертке и о произведении функций
<b>ПК-15: способностью обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне</b>	
ПК-15: способностью обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	основные функции комплексного переменного, их свойства, условия их дифференцируемости (условия Коши–Римана) теорему Коши об интеграле от функции комплексного переменного определение свертки двух функций, теорему о свертке, теорему о произведении функций выполнять проверку аналитичности заданных функций
<b>ПСК-1.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</b>	
ПСК-1.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	понятие о разложениях в ряды Тейлора и Лорана аналитических функций определение вычета функции комплексного переменного, теорему вычетов определения прямого и обратного преобразования Фурье вычислять несобственные интегралы с использованием теоремы о вычетах

### 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>1,42 (51)</b>	
занятия лекционного типа	0,47 (17)	
практические занятия	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,58 (57)</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. Алгебра комплексных чисел</b>									
	1. Введение. Комплексное число. Комплексная плоскость. Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Алгебра комплексных чисел.	3							
	2. Решение задач на тему «Комплексные числа»			6					
	3.							8	
<b>2. Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости Коши-Римана.</b>									
	1. Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости Коши-Римана.	3							
	2. Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости (условия Коши-Римана). Аналитические функции.			6					
	3.							8	
<b>3. Интегрирование функций комплексного переменного. Теорема Коши.</b>									

1. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши.	2							
2. Решение задач на тему «Интегрирование функций комплексного переменного»			4					
3.							8	
<b>4. Ряды Тейлора и Лорана.</b>								
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	
<b>5. Вычеты и их применение для вычисления несобственных интегралов.</b>								
1. Понятие о вычете. Теорема вычетов. Вычисление интегралов по замкнутому контуру.	2							
2. Решение задач на использование теоремы вычетов			4					
3.							10	
<b>6. Ряды Фурье. Преобразования Фурье.</b>								
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	
Всего	17		34				57	

## 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