

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра геофизики
(Геофиз_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра геофизики (Геофиз_ИНГ)

наименование кафедры

В.М. Киселев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ
КОМПЛЕКСНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ**

Дисциплина Б1.Б.19.02 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
Теория функций комплексных переменных

Направление подготовки / 21.05.03 Технология геологической разведки
специальность специализация 21.05.03.01 Геофизические
методы поисков и разведки месторождений

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2017

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.03 Технология геологической разведки
специализация 21.05.03.01 Геофизические методы поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых

Программу
составили

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

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию
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
ПСК-1.1: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как последующее:

- Теория поля;
- Физика сплошных сред;
- Цифровая обработка сигналов;
- Прикладная гидродинамика;
- Прикладная теплофизика;
- Физика Земли;
- Разведочная геофизика;
- Электроразведка;
- Сейсморазведка;
- Производственно-технологическая практика;
- Преддипломная практика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- Физика;
- Математика.

1.5 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)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	1,42 (51)
занятия лекционного типа	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,94 (34)	0,94 (34)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	1,58 (57)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Алгебра комплексных чисел	3	6	0	8	
2	Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости Коши-Римана.	3	6	0	8	
3	Интегрирование функций комплексного переменного. Теорема Коши.	2	4	0	8	
4	Ряды Тейлора и Лорана.	2	2	0	6	
5	Вычеты и их применение для вычисления несобственных интегралов.	2	4	0	10	
6	Ряды Фурье. Преобразования Фурье.	5	12	0	17	
Всего		17	34	0	57	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Комплексное число. Комплексная плоскость. Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Алгебра комплексных чисел.	3	0	0
2	2	Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости Коши-Римана.	3	0	0
3	3	Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши.	2	0	0
4	4	Разложение аналитических функций в степенные ряды. Понятие о рядах Тейлора и Лорана.	2	0	0
5	5	Понятие о вычете. Теорема вычетов. Вычисление интегралов по замкнутому контуру.	2	0	0
6	6	Ряды Фурье. Преобразования Фурье. Основные теоремы. Свертка двух функций (интеграл Дюамеля). Теорема о свертке. Теорема о произведении функций. Теорема Парсевала. Преобразование Фурье гармонического сигнала конечной длины. Быстрое преобразование Фурье.	5	0	0
Всего			17	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Решение задач на тему «Комплексные числа»	6	0	0
2	2	Функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости (условия Коши-Римана). Аналитические функции.	6	0	0
3	3	Решение задач на тему «Интегрирование функций комплексного переменного»	4	0	0
4	4	Решение задач на тему «Разложение аналитических функций в степенные ряды».	2	0	0
5	5	Решение задач на использование теоремы вычетов	4	0	0
6	6	Решение задач на тему «Прямое и обратное преобразование Фурье»	12	0	0
Всего			34	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	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, 2009
Л1.2	Бушуева Н. А., Трутнев	Теория функций комплексного переменного: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.3	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, 2007
Л1.4	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, 2007
Л1.5	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, 2012
Л1.6	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, 2012
Л1.7	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, 2012
Л1.8	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, 2012

Л1.9	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, 2012
Л1.1 0	Захаров Ю. В., Титов Л. С.	Теория функций комплексной переменной: учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.1 1	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, 2012
Л1.1 2	Щуплев А. В.	Теория функций многих комплексных переменных: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 01.03.01 «Математика»]	Красноярск: СФУ, 2015

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины основными видами учебной работы являются аудиторные занятия (в том числе: лекции и семинарские занятия), самостоятельная работа (в том числе: изучение теоретического материала и решение задач по дисциплине).

Практические занятия ориентированы на закрепление лекционного материала и на выполнение дополнительных заданий, расширяющих объем пройденного материала.

При изучении курса большое значение придается самостоятельной работе, которая, с одной стороны, тесно связана с аудиторными занятиями, с другой – позволяет расширить объем изучаемого материала.

Самостоятельная работа предполагает:

- изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для решения задач;
- работу с основной и дополнительной литературой, с материалами в сети Интернет.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Стандартный пакет Microsoft Office.
-------	-------------------------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Открытые интернет-ресурсы по планетарным геофизическим данным.
9.2.2	Научная электронная библиотека СФУ http://bik.sfu-kras.ru/

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс, видеопроектор