

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра теории функций
(ТФ_ФМиИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра теории функций
(ТФ_ФМиИ)**

наименование кафедры

А.К. Цих

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ
ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО
ПЕРЕМЕННОГО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Геометрическая теория функций
комплексного переменного

Направление подготовки / 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31
специальность Математический анализ, алгебра и логика

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31

Математический анализ, алгебра и логика

Программу
составили

канд. физ.-матем. наук, доцент, Ермилов Иван
Владимирович; канд. физ.-матем. , доцент,
Знаменская Оксана Витальевна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Данная дисциплина посвящена изложению основ теории функций комплексного переменного в сочетании с некоторыми современными результатами геометрической теории функций. Термин «геометрическая теория функций» обозначает раздел комплексного анализа, посвященный оценкам различных величин, связанных с конформным отображением одной области на другую. Этот раздел очень богат результатами как прикладного характера, так и чисто теоретическими. Теоремы геометрической теории функций отличает особое изящество и простота формулировки (нередко обманчивая). Сжатое и концентрированное рассмотрение теоретических вопросов в рамках данной дисциплины позволяет доказать теорему Римана о конформном отображении, ее аналоги для многосвязных областей, а также исследовать соответствие границ при конформном отображении. Большое внимание уделяется реализации конформных отображений специальных областей, общим свойствам классов однолистных отображений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является овладение студентами основными понятиями и методами теории конформных отображений, а также формирование исследовательских навыков студента.

В результате изучения дисциплины студент должен знать, понимать смысл и уметь иллюстрировать примерами следующие понятия:

Функции комплексного переменного и отображения множеств: геометрический смысл аргумента и модуля производной; понятие о конформном отображении.

Элементарные функции: целая линейная и дробно-линейная функция, их свойства, общий вид дробно-линейного отображения круга на себя и верхней полуплоскости на круг; экспонента и логарифм, степень с произвольным показателем; понятие о римановой поверхности на примерах логарифмической и общей степенной функций; функция Жуковского; тригонометрические и гиперболические функции.

Отображения посредством аналитических функций: принцип открытости и принцип области; теорема о локальном обращении;

однолистные функции, критерий локальности однолистности и критерий конформности в точке, достаточное условие однолистности (обратный принцип соответствия границ); дробно-линейность однолистных конформных отображений круговых областей друг на друга; теорема Римана (без доказательства) и понятие о соответствии границ при конформном отображении.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1:Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности
ПК-1.1:Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности
ПК-1.2:Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
ПК-2:Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности
ПК-2.2:Представляет научные результаты на учебных семинарах

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Материал данной дисциплины тесно связан с дисциплиной «Б1.Б.12 Комплексный анализ», которая изучается в 4 и 5 семестрах. Более точно, при изучении курса «Геометрическая теория функций комплексного переменного» существенно используется материал изученной студентами на 2 курсе дисциплины «Комплексный анализ», в то же время изучение данной дисциплины позволяет студентам более полно освоить содержание курса «Комплексный анализ» в 5 семестре.

Комплексный анализ

Вместе с дисциплиной «Комплексный анализ», дисциплина «Геометрическая теория функций комплексного переменного» дает базу для изучения курсов в 7 и 8 семестрах (Б1.В.ДВ.9.2

Теория функций многих комплексных переменных, Б1.В.ДВ.10.2 Интегрирование на многообразиях).

Теория функций многих комплексных переменных
Интегрирование на многообразиях

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	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	2 (72)	1 (36)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	1,5 (54)	0,5 (18)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)	
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
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 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	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	Конформные отображения	18	0	0	0	
2	Полная аналитическая функция и реализация конформных отображений	18	36	0	36	
Всего		36	36	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Голоморфные функции с отличной от нуля производной.	4	0	0
2	1	Конформная эквивалентность областей.	2	0	0
3	1	Однолистные конформные отображения, реализуемые данными функциями.	6	0	0
4	1	Соответствие границ при конформном отображении.	6	0	0

5	2	Аналитическое продолжение голоморфной функции.	4	0	0
6	2	Принцип симметрии и примеры его применения.	4	0	0
7	2	Нормальные семейства голоморфных функций.	4	0	0
8	2	Реализация конформных отображений. Конформное отображение круговых многоугольников.	6	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Конформные отображения, реализуемые дробно-линейными функциями.	2	0	0
2	2	Разбор самостоятельно изученного доказательства теоремы об однолистности функции, предельной для однолистных функций	2	0	0
3	2	Примеры конформно-эквивалентных областей и способы их построения.	2	0	0
4	2	Примеры отображений, реализуемых дробно-линейными функциями и эллиптическими интегралами.	2	0	0
5	2	Разбор самостоятельно изученного студентами материала: сходимости последовательности точек к граничному элементу; первая и вторая граничные теоремы единственности; циклическая упорядоченность граничных элементов.	2	0	0

6	2	Контрольная работа по теме «Конформные отображения, реализуемые дробно-линейными функциями».	2	0	0
7	2	Разбор самостоятельно изученного студентами материала: звезда Миттаг-Леффлера.	2	0	0
8	2	Примеры римановых поверхностей. Решение задач.	2	0	0
9	2	Разбор самостоятельно изученного студентами материала: луч Жулиа.	1	0	0
10	2	Применения основной теоремы площадей.	1	0	0
11	2	Разбор самостоятельно изученного студентами материала: модуль двусвязной области.	9	0	0
12	2	Отображение полуплоскости на треугольники; отображения на области с симметрией переноса.	9	0	0
Всего			26	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					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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

Л1.2	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
Л1.3	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

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	Шабат Б. В.	Введение в комплексный анализ: Ч. 1. Функции одного переменного: учебник для университетов по специальностям "Математика", "Механика" : [в 2 ч.]	Санкт-Петербург: Лань, 2004
Л1.2	Лаврентьев М. А., Шабат Б. В.	Методы теории функций комплексного переменного: учебное пособие для университетов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973
Л1.3	Сидоров Ю. В., Федорюк М. В., Шабунин М. И.	Лекции по теории функций комплексного переменного: учебное пособие для вузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976
Л1.4	Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г.	Сборник задач по теории функций комплексного переменного: учебное пособие для студентов вузов	Москва: Физматлит, 2004
Л1.5	Маркушевич А. И.	Теория аналитических функций: Том 1: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2009
Л1.6	Маркушевич А. И.	Теория аналитических функций: Том 2: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2009
Л1.7	Бицадзе А. В.	Основы теории аналитических функций комплексного переменного: учебник для механико-математических и физических специальностей вузов	Москва: Наука, 1984
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Евграфов М. А.	Аналитические функции: учебное пособие для вузов по специальностям	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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
Л3.2	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
Л3.3	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
Л3.4	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

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/
----	--------------------------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала и решение задач.

На первой лекции обучающиеся знакомятся с составом указаний для самостоятельной работы. В каждом семестре до рубежного контроля обучающиеся должны выбрать темы для самостоятельного углубленного изучения и подобрать список источников. Результаты самостоятельного теоретического изучения материала проверяются на зачете в 5 и 6 семестрах. Необходимым условием сдачи зачета по данной дисциплине является решение задач. Текущий контроль осуществляется на минисессиях и зачетах (образцы контрольно-измерительных материалов приведены в ФОС).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии. Для лиц с нарушениями зрения: в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Специальное программное обеспечение в учебном процессе по данной дисциплине не используется. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронный каталог НБ СФУ, http://bik.sfu-kras.ru/
9.2.2	Общероссийский математический портал http://www.mathnet.ru/

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

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами. Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.