

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

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

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.01 Математика

Направленность (профиль)

01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

-матем. , доцент, Знаменская Оксана Витальевна

должность, инициалы, фамилия

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
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	<p>Знать: основные области применения аппарата геометрической теории функций комплексного переменного.</p> <p>Уметь: применять аппарат геометрической теории функций комплексного переменного при решении задач из смежных областей математики.</p> <p>Владеть: понятиями и методами геометрической теории функций комплексного переменного на уровне, достаточном для их осознанного применения в смежных областях математики и в математической физике.</p>
ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	<p>Знать: основные понятия и методы геометрической теории функций комплексного переменного.</p> <p>Уметь: применять методы геометрической теории функций комплексного переменного для исследования геометрических объектов и решения задач.</p> <p>Владеть: понятиями и методами геометрической теории функций комплексного переменного на уровне, достаточном для их осознанного применения.</p>
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	<p>Знать: правила научной коммуникации и формы предъявления научных результатов на учебных семинарах.</p> <p>Уметь: четко формулировать научные результаты, использовать информационные технологии для их демонстрации.</p> <p>Владеть: правилами и средствами научной коммуникации на уровне, достаточном для представления научных результатов на учебных семинарах.</p>

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)	Сем естр	
		1	2
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. Конформные отображения									
	1. Голоморфные функции с отличной от нуля производной.	4							
	2. Конформная эквивалентность областей.	2							
	3. Однолистные конформные отображения, реализуемые данными функциями.	6							
	4. Соответствие границ при конформном отображении.	6							
2. Полная аналитическая функция и реализация конформных отображений									
	1. Аналитическое продолжение голоморфной функции.	4							
	2. Принцип симметрии и примеры его применения.	4							
	3. Нормальные семейства голоморфных функций.	4							
	4. Реализация конформных отображений. Конформное отображение круговых многоугольников.	6							
	5. Конформные отображения, реализуемые дробно-линейными функциями.			2					

6. Разбор самостоятельно изученного доказательства теоремы об однолиственности функции, предельной для однолистных функций			2					
7. Примеры конформно-эквивалентных областей и способы их построения.			2					
8. Примеры отображений, реализуемых дробно-линейными функциями и эллиптическими интегралами.			2					
9. Разбор самостоятельно изученного студентами материала: сходимость последовательности точек к граничному элементу; первая и вторая граничные теоремы единственности; циклическая упорядоченность граничных элементов.			2					
10. Контрольная работа по теме «Конформные отображения, реализуемые дробно-линейными функциями».			2					
11. Разбор самостоятельно изученного студентами материала: звезда Миттаг-Леффлера.			2					
12. Примеры римановых поверхностей. Решение задач.			2					
13. Разбор самостоятельно изученного студентами материала: луч Жулиа.			1					
14. Применения основной теоремы площадей.			1					
15. Самостоятельная работа 5 семестр							18	
16. Разбор самостоятельно изученного студентами материала: модуль двусвязной области.			9					
17. Отображение полуплоскости на треугольники; отображения на области с симметрией переноса.			9					
18. Самостоятельная работа 6 семестр							18	
Всего	36		36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

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).
2. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного: учебное пособие для университетов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
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.).
4. Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: учебное пособие для студентов вузов(Москва: Физматлит).
5. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций: Том 1: учебник (Санкт-Петербург: Лань).
6. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций: Том 2: учебник (Санкт-Петербург: Лань).
7. Бицадзе А. В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного: учебник для механико-математических и физических специальностей вузов(Москва: Наука).
8. Евграфов М. А. Аналитические функции: учебное пособие для вузов по специальностям(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
9. 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).
10. 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).
11. 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).
12. 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).

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

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

1. Электронный каталог НБ СФУ, <http://bik.sfu-kras.ru/>
2. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.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)

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.