

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

доктор физ.-мат. наук Цих А.К.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 Теория функций многих комплексных  
переменных

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

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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

к.ф.-м.н, доцент, Щуплев А.В.

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Многомерный комплексный анализ является важной составной частью анализа и является фундаментом многих разделов современной геометрии, топологии и теоретической физики, основные понятия которых (например, многообразие, пучок, зеркальная симметрия) часто наглядно иллюстрируются на его материале.

Курс "Теория функций многих комплексных переменных" является основным на кафедре теории функций. Его целью является введение студентов в круг вопросов, изучаемых в многомерном комплексном анализе, ознакомление с основными понятиями и фактами многомерного анализа, основными инструментами, используемыми в доказательствах, создание базы для изучения различных разделов анализа, геометрии и топологии.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения курса являются: ознакомление с основными понятиями многомерного комплексного анализа; понимание фактов, отличающих многомерный комплексный анализ от многомерного вещественного и комплексного одномерного; понимание соотношений различных определений понятия голоморфности; овладение методом интегрального представления Коши для голоморфных функций многих переменных; формирование умения использовать теорию рядов Тейлора и Лорана к исследованию аналитических и рациональных функций.

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

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

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Как раздел математического анализа в широком смысле курс опирается на знания и навыки студентов, полученные при изучении курсов «Математический анализ» и «Комплексный анализ». Однако доказательство некоторых фундаментальных фактов, например, теоремы Гартогса, требует привлечения элементов топологии и функционального анализа, сводя, таким образом, воедино различные разделы математики.

Основы многомерного комплексного анализа, рассматриваемые в курсе, являются необходимым фундаментом курса «Интегрирование на многообразиях» и курсов магистерской программы по направлению 01.03.01.01 Вещественный, комплексный и функциональный анализ.

#### 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	
		7	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>2,5 (90)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3 (108)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	1,33 (48)	1 (36)	0,33 (12)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,67 (60)	1 (36)	0,67 (24)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,5 (18)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 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	Геометрия $n$ -мерного комплексного пространства	8	10	0	6	
2	Голоморфные функции нескольких комплексных переменных	16	18	0	8	
3	Разложение в ряды. Ряды Лорана и теория амёб	14	14	0	10	
4	Голоморфные отображения	10	18	0	12	
Всего		48	60	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	Линейная и метрическая структуры на $C^n$ .	2	0	0
2	1	Компактификации пространства $C^n$ .	2	0	0

3	1	Комплексное проективное пространство	2	0	0
4	1	Области пространства $\mathbb{C}^n$	2	0	0
5	2	Понятие голоморфности	2	0	0
6	2	Свойства голоморфных функций (интегральная формула Коши, разложение в степенной ряд, лемма Абеля, существование производных)	4	0	0
7	2	Свойства голоморфных функций (теорема единственности, принцип максимума, граница Шилова области, теорема Лиувилля).	2	0	0
8	2	Свойства голоморфных функций (теорема Радо, теорема Вейерштрасса, топология равномерной сходимости)	4	0	0
9	2	Основная теорема Гартогса	4	0	0
10	3	Ряды Тейлора (области сходимости, сопряженные радиусы сходимости)	4	0	0
11	3	Ряды Гартогса, ряды по системе многочленов	2	0	0
12	3	Ряды Лорана. Амёбы комплексных алгебраических множеств (определение).	3	0	0
13	3	Амёбы алгебраических множеств (основные результаты).	3	0	0
14	3	Приложения теории амёб в современном анализе.	2	0	0

15	4	Голоморфные отображения. Теорема об обратном отображении. Проблема якобиана	4	0	0
16	4	Биголоморфные отображения. Автоморфизмы.	3	0	0
17	4	Пример Фату.	3	0	0
Всего			48	0	0

### 3.3 Занятия семинарского 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	Линейная и метрическая структуры на $C^n$	2	0	0
2	1	Компактные комплексные многообразия	2	0	0
3	1	Вычисления в однородных координатах	2	0	0
4	1	Области Рейнхарта. Диаграмма Рейнхарта	4	0	0
5	2	Голоморфные функции	6	0	0
6	2	Интегральное представление Коши.	6	0	0
7	2	Ряд Тейлора. Неравенства Коши	2	0	0
8	2	Теорема единственности. Граница Шилова	4	0	0
9	3	Ряд Тейлора. Области и радиусы сходимости	4	0	0
10	3	Ряд Лорана	2	0	0
11	3	Примеры амёб комплексных кривых.	2	0	0
12	3	Амёбы алгебраических гиперповерхностей	6	0	0
13	4	Биголоморфные отображения	8	0	0
14	4	Автоморфизмы областей комплексного пространства	6	0	0
15	4	Элементы голоморфной динамики	4	0	0

Всего		60	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	Щуплев А. В.	Теория функций многих комплексных переменных: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 01.03.01 «Математика»]	Красноярск: СФУ, 2015

## 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. 2. Функции нескольких переменных: учебник для университетов по специальностям "Математика", "Механика": [в 2 ч.]	Санкт-Петербург: Лань, 2004
Л1.2	Кытманов А. М., Мысливец С. Г.	Интегральные представления и их приложения в многомерном комплексном анализе: монография	Красноярск: ИПК СФУ, 2010
Л1.3	Садыков Т. М., Цих А. К.	Гипергеометрические и алгебраические функции многих переменных	Москва: Наука, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хермандер Л., Шабат Б. В.	Введение в теорию функций нескольких комплексных переменных: перевод с английского	Москва: Мир, 1968

Л2.2	Рид М.	Алгебраическая геометрия для всех: перевод с английского	Москва: Мир, 1991
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Щуплев А. В.	Теория функций многих комплексных переменных: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 01.03.01 «Математика»]	Красноярск: СФУ, 2015

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

Э1	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
Э2	Единая реферативная и библиографическая база данных SCOPUS (доступ зарегистрированным пользователям или через сайт НБ СФУ <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a> с IP адресов СФУ)	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
Э3	Поисковая платформа реферативных базы данных публикаций в научных журналах и патентов WoS (Web Of Science) (доступ зарегистрированным пользователям или через сайт НБ СФУ <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a> с IP адресов СФУ)	<a href="http://isiknowledge.com">http://isiknowledge.com</a>
Э4	Электронный каталог НБ СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины прилагаются к рабочей программе дисциплины отдельным документом (Приложение 1), в том числе, включающим в себя указания по организации самостоятельной работы обучающихся. Методические указания разработаны согласно требованиям СФУ по разработке и структуры УМК дисциплины.

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**

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения (меловые и маркерные доски, мел или маркер).

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