

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

Цих А.К.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕОРИЯ РАЗНОСТНЫХ**  
**УРАВНЕНИЙ**

Дисциплина Б1.В.05 Теория разностных уравнений

Направление подготовки /  
специальность 01.04.01 Математика Магистерская  
программа 01.04.01.01 Комплексный анализ

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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 01.04.01 Математика Магистерская программа 01.04.01.01

---

Комплексный анализ

---

Программу  
составили

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

1 Ввести студентов в круг понятий, идей и результатов восходящей к Эйлеру теории разностных уравнений, а также с современным состоянием этой теории.

2 Дать представление о связях комплексного анализа с такими разделами математики, как комбинаторный анализ и теория дискретных динамических систем.

3 Привлечь внимание студентов к некоторым нерешенным задачам, как в части теории многомерных разностных уравнений, так и её приложениях в различных областях математики.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Сформулировать и доказать основные результаты, касающиеся описания пространства решений многомерных линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами и их систем.

2. Исследовать асимптотическое поведение (в частности – устойчивость) некоторых классов разностных операторов.

3. Найти условия на разностный оператор, обеспечивающие принадлежность производящей функции решения задачи Коши к тому же классу, что и производящая функция начальных данных.

4. Показать возможности применения теории разностных уравнений в сочетании с методом производящих функций в некоторых задачах перечислительного комбинаторного анализа (пути Дика, массивы Риордана и др.)

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

<b>ПК-1:Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</b>	
Уровень 3	Ответом на какие исследовательские вопросы являются полученные в рамках данной дисциплины знания
Уровень 3	Самостоятельно освоить темы дисциплины, углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий.
Уровень 3	Навыками организации своей научно-исследовательской работы на основе изученных методов решения задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,06 (38)</b>	<b>1,06 (38)</b>
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,53 (19)	0,53 (19)
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>0,94 (34)</b>	<b>0,94 (34)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</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	Структура общего решения и задача Коши для многомерного разностного уравнения и систем таких уравнений.	9	9	0	16	ПК-1
2	Асимптотика решений и устойчивость задачи Коши для многомерного разностного уравнения.	10	10	0	18	ПК-1
Всего		19	19	0	34	

#### 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		9	0	0
2	2		10	0	0
Всего			19	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		9	0	0
2	2		10	0	0
Всего			19	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	Лейнартас Е. К., Лейнартас Д. Е.	Многомерные разностные уравнения: учебное пособие для студентов вузов по специальности 010101 Математика, направлениям подготовки 010100 Математика и 010300 Математика и компьютерные науки	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шарковский А. Н., Майстренко Ю. Л., Романенко Е. Ю.	Разностные уравнения и их приложения: монография	Киев: Наукова думка, 1986
Л2.2	Беллман Р., Кук К. Л., Эльсгольц Л. Э.	Дифференциально-разностные уравнения: перевод с английского	Москва: Мир, 1967
Л2.3	Биркган С. Е., Брюханов Ю. А.	Разностные уравнения: учебное пособие	Ярославль: Ярославский университет, 1994

Л2.4	Ляпин А. П., Лейнартас Е. К.	О рациональности Z-преобразования решений многомерных разностных уравнений и их асимптотике: диссертация ... кандидата физико-математических наук	Красноярск: Б. и., 2009
Л2.5	Некрасова Т. И., Лейнартас Е. К.	Задача Коши для полиномиальных разностных операторов и производящие функции решений с носителями в рациональных конусах: дис. ... канд. физ.-мат. наук	Красноярск, 2015
Л2.6	Рогозина М. С., Лейнартас Е. К.	О корректности задачи Коши для полиномиальных разностных операторов: дис. ... канд. физ.-мат. наук	Красноярск, 2014

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

Э1	Электронный каталог НБ СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
Э2	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э4	Единая реферативная и библиографическая база данных SCOPUS	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
Э5	Поисковая платформа реферативных базы данных публикаций в научных журналах и патентов WoS (Web Of Science)	<a href="http://isiknowledge.com">http://isiknowledge.com</a>



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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины прилагаются к рабочей программе дисциплины отдельным документом, в том числе, включающим в себя указания по организации самостоятельной работы обучающихся, а также указания по организации работы на занятиях, проводимых в инновационных формах обучения. Методические указания разработаны согласно требованиям СФУ по разработке и структуре УМК дисциплины.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обуча-ющихся 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.
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ и в кабинет магистра.
-------	--

## **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.