

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  
ПОТОКИ В КОМПЛЕКСНОМ  
АНАЛИЗЕ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Поток в комплексном анализе

Направление подготовки /  
специальность 01.04.01 Математика Магистерская  
программа 01.04.01.02 Алгебра, логика и  
дискретная математика

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 01.04.01.02

---

Алгебра, логика и дискретная математика

---

Программу к.ф.-м.н., доцент, Щуплев А.В.  
составили

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Понятие потока на дифференциальных формах как дальнейшего обобщения понятия функции довольно часто используется в самых различных областях математики: от топологии до дифференциальных уравнений. Отдельные разделы теории потоков являются также областью активных исследований современной математики.

Курс «Потоки в комплексном анализе» ставит целью ознакомление студентов с некоторыми направлениями использования потоков в комплексном анализе на уровне, достаточном для дальнейшего самостоятельного изучения результатов современных исследований; формирование целостной картины современной математики.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения курса являются: изучение понятия и основных свойств потока; доказательство теоремы двойственности де Рама и формулы Пуанкаре-Лелона; получение представления о различных подходах к определению вычетного потока.

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 1	Знать ответом на какие исследовательские вопросы являются полученные в рамках данной дисциплины знания.
Уровень 1	Уметь самостоятельно освоить темы дисциплины, углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий.
Уровень 1	Владеть навыками организации своей научно-исследовательской работы на основе изученных методов решения задач.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав вариативной части и является дисциплиной по выбору.

Для успешного изучения курса студент должен знать и владеть

основными понятиями и методами математического анализа, функционального анализа, комплексного анализа одного и нескольких переменных уровня бакалавриата.

Знание основ теории потоков и их применения в комплексном анализе необходимо для полноценного участия в работе научно-исследовательского семинара и самостоятельной научно-исследовательской работы.

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>4 (144)</b>	<b>4 (144)</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>1,94 (70)</b>	<b>1,94 (70)</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 (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	Определение и основные свойства потоков. Теорема двойственности де Рама.	8	8	0	22	ПК-1
2	Положительные потоки. Формула Пуанкаре-Лелона.	5	5	0	24	ПК-1
3	Понятие вычетного потока.	6	6	0	24	ПК-1
Всего		19	19	0	70	

#### 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	Обобщенные функции.	1	0	0
2	1	Определение потока.	2	0	0
3	1	Регуляризация потоков.	2	0	0
4	1	Гомологии потоков.	2	0	0
5	1	Теорема двойственности де Рама.	1	0	0
6	2	Положительные потоки.	2	0	0

7	2	Формула Пуанкаре-Лелона.	2	0	0
8	2	Число Лелона.	1	0	0
9	3	Вычетный поток Колеффа-Эрреры.	3	0	0
10	3	Вычетные потоки типа Бохнера-Мартинелли.	3	0	0
Всего			10	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	Обобщенные функции в анализе.	2	0	0
2	1	Свойства потоков.	2	0	0
3	1	Теорема двойственности де Рама.	4	0	0
4	2	Положительные потоки.	2	0	0
5	2	Формула Пуанкаре-Лелона.	3	0	0
6	3	Вычетный поток Колеффа-Эрреры.	3	0	0
7	3	Вычетные потоки типа Бохнера-Мартинелли.	3	0	0
Всего			10	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	Кытманов А. М., Кытманов А. А., Мысливец С. Г., Ходос О. В., Шлапунов А. А.	Интегральные представления и теория потоков (на английском языке): учебно-методический комплекс дисциплины [для студентов напр. подготовки 010300.68 "Математика и компьютерные науки", 010200.68 "Прикладная математика и информатика", 010100.68 "Математика"]	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гриффитс Ф. А., Харрис Д., Исковских В. А.	Принципы алгебраической геометрии: Том 1: в 2-х томах : перевод с английского	Москва: Мир, 1982
Л2.2	Чирка Е. М.	Комплексные аналитические множества: монография	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985
Л2.3	Харви Р., Колмогоров А. Н., Новиков С. П.	Голоморфные цепи и их границы: перевод с английского	Москва: Мир, 1979
Л2.4	Хермандер Л.	Анализ линейных дифференциальных операторов с частными производными: Том 1. Теория распределений и анализ Фурье: в 4 томах : перевод с английского	Москва: Мир, 1986

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

Э1	Ижер А. Цих А. Вычетные потоки. Комплексный анализ, Итоги науки и техн. Сер. Современ. мат. и ее прил. Темат. обз., 108, ВИНТИ, М., 2006, 181–264.	<a href="http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&amp;jrnid=into&amp;paperid=130&amp;option_lang=rus">http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&amp;jrnid=into&amp;paperid=130&amp;option_lang=rus</a>
Э2	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
Э3	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>
Э4	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>
Э5	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 и в кабинет магистра.
-------	---

### **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.