

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

Б1.В.03 Потоки в комплексном анализе

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.01 Математика

Направленность (профиль)

01.04.01.01 Комплексный анализ

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 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 современного математического анализа.

### 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</b>	
ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	Понятийный аппарат изучаемой дисциплины. Применять понятийный аппарат изучаемой дисциплины для проведения научных исследований в связанных с ней областях профессиональной деятельности. Понятийным аппаратом изучаемой дисциплины и методологией научной деятельности на уровне, достаточном для проведения научных исследований в связанных с изучаемой дисциплиной профессиональных областях.

ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	Возможные цели и методику решения научных задач в рамках изучаемой дисциплины. Следовать выбранной методике решения научных задач для достижения поставленной цели. Понятийным аппаратом изучаемой дисциплины и методологией научной деятельности на уровне, достаточном для решения научных задач,
	рассматриваемых в рамках дисциплины, в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Дисциплина реализуется на русском с применением ЭО и ДОТ: электронные курсы в системе LMS Moodle на сайте СФУ, разработанные кафедрой, реализующей преподавание дисциплины. Ссылка: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3224>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,06 (38)</b>	
занятия лекционного типа	0,53 (19)	
практические занятия	0,53 (19)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,94 (34)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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
<b>1. Определение и основные свойства потоков. Теорема двойственности де Рама.</b>									
	1. Обобщенные функции.	1							
	2. Определение потока.	2							
	3. Регуляризация потоков.	2							
	4. Гомологии потоков.	2							
	5. Теорема двойственности де Рама.	1							
	6. Обобщенные функции в анализе.			2					
	7. Свойства потоков.			2					
	8. Теорема двойственности де Рама.			4					
	9. Изучение теоретического материала.							14	
<b>2. Положительные потоки. Формула Пуанкаре-Лелона.</b>									
	1. Положительные потоки.	2							
	2. Формула Пуанкаре-Лелона.	2							
	3. Число Лелона.	1							

4. Положительные потоки.			2					
5. Формула Пуанкаре-Лелона.			3					
6. Изучение теоретического материала.							10	
<b>3. Понятие вычетного потока.</b>								
1. Вычетный поток Колеффа-Эрреры.	3							
2. Вычетные потоки типа Бохнера-Мартинелли.	3							
3. Вычетный поток Колеффа-Эрреры.			3					
4. Вычетные потоки типа Бохнера-Мартинелли.			3					
5. Изучение теоретического материала.							10	
6.								
Всего	19		19				34	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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).
2. Гриффитс Ф. А., Харрис Д., Исковских В. А. Принципы алгебраической геометрии: Том 1: в 2-х томах : перевод с английского (Москва: Мир).
3. Чирка Е. М. Комплексные аналитические множества: монография (Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
4. Харви Р., Колмогоров А. Н., Новиков С. П. Голоморфные цепи и их границы: перевод с английского (Москва: Мир).
5. Хермандер Л. Анализ линейных дифференциальных операторов с частными производными: Том 1. Теория распределений и анализ Фурье: в 4 томах : перевод с английского (Москва: Мир).

### **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 и в кабинет магистра.

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

## **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)**

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.