

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

Б1.В.04 Интегральные преобразования и их применение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

профессор И.А. Антипова

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление с фундаментальными методами теории интегральных преобразований и их возможными применениями в теориях обработки сигналов, алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений, а также в задачах оптики.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является изучение теории интегральных преобразований Фурье, Лапласа и Меллина.

### 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 к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готов применять моделирование для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств.</b>	
ПК-1.1: Знать основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем.	Знать возможные применения интегральных преобразований Фурье, Лапласа, Меллина, Радона к моделированию процессов и систем.  Владеть методами теории интегральных преобразований.
ПК-1.2: Уметь использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач	Уметь использовать аппарат интегральных Фурье преобразований для решения задач <input type="checkbox"/> радиотехники, <input type="checkbox"/> математической физики, <input type="checkbox"/> обработки информации, <input type="checkbox"/> теории случайных процессов.
ПК-1.3: Владеть методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования.	Владеть методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов применения методов теории интегральных преобразований.
<b>ПК-3: Способен применять математический аппарат для решения поставленных задач.</b>	
ПК-3.1: Знать основы применения математического аппарата для решения поставленных задач.	Знать основы теории интегральных преобразований Меллина.

ПК-3.2: Уметь самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.	Уметь использовать аппарат интегральных преобразований для разработки математических моделей.
ПК-3.3: Владеть основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин;	Уметь применять методы линейной алгебры в задачах теории интегральных преобразований.

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

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13657>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</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. Преобразование Фурье</b>									
	1. Представление функции интегралом Фурье	4							
	2. Важнейшие аппарат-ные свойства пре об-разования Фурье	2							
	3. Приложения преобразования Фурье	2							
	4. Представление функции интегралом Фурье			4					
	5. Свойства преобразования Фурье			2					
	6. Преобразование Фурье в радиотехнике. Контрольная работа			4					
	7. Гладкость функции и скорость убывания ее преобразования Фурье							6	
	8. Преобразование Фурье в задачах математической физики и радиотехники							6	
	9. Решение задач по теме "Преобразование Фурье. Интеграл Фурье"							12	

<b>2. Преобразование Лапласа</b>								
1. Основные свойства преобразования Лапласа	4							
2. Определение оригинала по изображению	4							
3. Операционный метод в решении дифференциальных и интегральных уравнений	2							
4. Основные свойства преобразования Лапласа			6					
5. Восстановление оригинала по изображению			4					
6. Операционный метод в решении линейных уравнений. Контрольная работа			4					
7. Операционный метод в решении уравнений с частными производными							12	
8. Решение задач по теме "Преобразование Лапласа"							12	
<b>3. Преобразование Меллина</b>								
1. Аналитические свойства преобразования Меллина. Теоремы обращения. Фундаментальное соответствие	10							
2. Многомерные преобразования Меллина	2							
3. Преобразования Меллина в теории алгебраических уравнений и квантовой механике	6							
4. Гамма-функция. Фундаментальное соответствие для преобразования Меллина			6					
5. Применение многомерных преобразований Меллина к решению алгебраических уравнений. Контрольная работа			6					
6. Преобразование Меллина в асимптотическом анализе							12	
7. Решение задач по теме "Фундаментальное соответствие для преобразования Меллина"							12	
Всего	36		36				72	

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

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

1. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И., Кудрявцев Л. Д. Сборник задач по математическому анализу: Т. 3. Функции нескольких переменных: учебное пособие(Москва: Физматлит).
2. Антипова И. А. Интегральные преобразования и их применения: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 01.03.04 «Прикладная математика», а также может быть полезным бакалаврам направлений 01.03.01 «Математика», 01.03.01 «Математика и компьютерные науки», 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»](Красноярск: СФУ).
3. Зорич В. А. Математический анализ: Ч. 2: учебник для студентов математических и физико-математических факультетов и специальностей вузов: в 2-х ч.(Москва: МЦНМО).
4. Сидоров Ю. В., Федорюк М. В., Шабунин М. И. Лекции по теории функций комплексного переменного: учебник для инженерно-физических и физико-технических специальностей вузов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
5. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного: учебное пособие(Москва: Лань).

### **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. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

### **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)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.