

ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

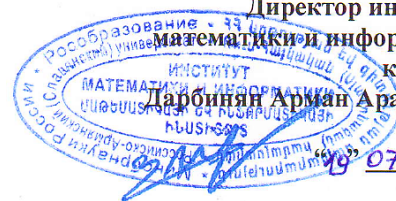
Директор института

Математики и информатики

к.ф.-м.н.,

Дарбинян Арман Араикович

19 07 2023г.



Институт Математики и информатики

Кафедра: Математической кибернетики

Автор(ы): д.ф.-м.н., профессор Арамян Рафик Грачигович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.05 «Специальный курс»

Математические методы в восстановлении образов (томография, сонография)

Направление: «Прикладная математика» 01.03.02

ЕРЕВАН

1. Аннотация

С момента появления компьютерной томографии в семидесятых годах многие методы визуализации появились и были внедрены в радиологии и в медицинской диагностике. Эти методы сейчас широко используются, другие все еще находятся в разработке в академических исследованиях. В этом курсе представляются эти методы и необходимый математический аппарат. В частности, дается подробный анализ численных алгоритмов восстановления изображений. Основой теории построения изображений по-прежнему является интегральная геометрия.

1. Содержание

Цели и задачи дисциплины “Математические методы в восстановлении образов (томография, сонография)” состоит в том, чтобы описать методы и необходимый математический аппарат для восстановления образов. В основе восстановления образов (рентгеновской томографии) лежит классическое преобразование Радона, которое отображает функцию на ее интегралы по прямым линиям. В курсе используя методы стохастической и интегральной геометрии обращаются преобразования Радона и предлагаются алгоритмы восстановления изображения в 2D и 3D по данным которые являются преобразованием Радона

Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы по учебному плану.

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		— сем	— сем	7 сем	— сем.	— сем	— сем.
1	3	4	5	6	7	10	11
1. Общая трудоёмкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	72			72			
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	36			36			
1.1.1. Лекции							
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	36			36			
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы							
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	36			36			
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (можно указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние задания							
1.2.2.2. Курсовые работы							
1.2.2.3. Эссе и рефераты							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий **							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет/указать)	Зачет			Зачет			

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. занятия (ак. часов)	Семина- ры (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)	Друг ие виды заня тий (ак. часо в)
1	$2=3+4+5+6$ $+7$	3	4	5	6	7
Модуль 1. Интегральная геометрия						
Введение						
Раздел 1. Инвариантные меры	16		16			
Тема 1. Инвариантные меры в пространстве прямых.	2		2			
Тема 2. Инвариантные меры в пространстве плоскостей	2		2			
Тема 3. Теоремы Крофтона и Коши	4		4			
Тема 4. Формула Пуанкаре	2		2			
Тема 5. Кинематическая мера	2		2			
Тема 6. Формула Сантало.	2		2			
Тема 7. Восстановления выпуклого тела по случайным сечениям	2		2			
Модуль 2. Преобразование Радона	20		20			

Тема 8. Преобразование Радона на плоскости и проекционная теорема.	4		4			
Тема 9. Обращения преобразование Радона	4		4			
Тема 10. Преобразование Радона в \mathbb{R}^n и обобщенная проекционная теорема.	2		2			
Тема 11. . Обращения преобразование Радона в \mathbb{R}^n	2		2			
Тема 12. The ray transform	2		2			
Тема 13. Сферическое преобразование Радона.	2		2			
Тема 14 Восстановления изображения по сферическому преобразованию Радона	4		4			
ИТОГО	36		36			

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1

Введение

Раздел 1. Интегральная геометрия

Тема 1. Интегральная геометрия

Теория инвариантных (относительно непрерывных групп отображений пространства на себя) мер на множествах, состоящих из подмногообразий пространства (напр., прямых, плоскостей,

геодезических, выпуклых поверхностей и т. п. многообразий, сохраняющих свой тип при рассматриваемых преобразованиях).

Тема 2. Преобразование Радона

Преобразование Радона на плоскости и проекционная теорема. Пуассоновские процессы. Обращения преобразование Радона. Восстановления изображения по сферическому преобразованию Радона.

1.1. Распределение весов по модулям и формам контроля

Формы контролей	Веса форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Веса форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Веса оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Веса итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа						1					
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
Письменные домашние задания			1								
Реферат											
Эссе											
<i>Другие формы (Указать)</i>											
<i>Другие формы (Указать)</i>											
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.4		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.6		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										1	

¹ Учебный Модуль

Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0.4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)											0.6 (Экзамен/Зачет)
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

2. Теоретический блок

Материалы по теоретической части курса

1. S. Helgason, The Radon Transform, Second Edition, Birkhäuser, Boston (1999).
2. Frank Natterer and Frank Wubbeling, Mathematical Methods in Image Reconstruction, SIAM Philadelphia, 2001.
3. V.P. Palamodov, Reconstructive Integral Geometry, Birkhauser, Basel, 2004.
4. Schneider, R.; Weil, W. (2008). Stochastic and Integral Geometry. Probability and Its Applications. Springer.
5. Gardner R. J., “Geometric Tomography”, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2006

Учебная программа одобрена кафедрой Математической кибернетики.

Зав. кафедрой: Арамян Р.Г



(подпись)