


**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**

Утверждено
Директор Института
Математики и Информатики
Дарбинян А.А.
«18» июня 2024, протокол №15



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: с.к. МК Регрессионные модели

Автор (ы) д.ф.-м.н., профессор Арамян Рафик Грачикович
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»
01.03.02**

1. АННОТАЦИЯ

- 1.1.** 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.
- 1.2.** Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет). Кредиты - 2, общая трудоемкость изучения дисциплины -72 часов, форма итогового контроля: зачет.
- 1.3.** Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности
Необходимо владеть курсом теории вероятности, математической статистики, а так же основными математическими дисциплинами.
- 1.4.** Результаты освоения программы дисциплины:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код индикатора достижения компетенций | Наименование индикатора достижений компетенций |
|------------------------|--|--|--|
| УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК- 2.1 УК- 2.2 УК- 2.3 | Знает подходы в постановке задач для достижения поставленной цели, обладает знаниями в выборе оптимальных способов их решения Умеет, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выбирать оптимальные способы решения задач в профессиональной области для достижения поставленной цели Владеет навыками определения круга профессиональных задач в рамках поставленной цели; выбором |

| | | | |
|-------|--|-------------------------------|---|
| | | | оптимальных способов их решения с учетом действующих правовых норм и имеющихся ресурсов |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК- 2.1 УК- 2.2 УК- 2.3 | "Знает как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных профессиональных задач" "Умеет применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения задач профессиональной области" "Владеет навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач" |
| ПК- 7 | способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | ПК- 7.1 ПК- 7.2 ПК- 7.3 | Знать методы и технологии разработки и применения системного и прикладного программного обеспечения Разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | обеспечения Владеть способностью разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения |
| | | | |

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. 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.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах)

| Виды учебной работы | Всего часов | Количество часов по семестрам | | | | | | | |
|--|--------------|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|-----------|-----------|
| | | 1 сем. м. | 2 сем. | 3 сем. | 4 сем. | 5 сем. | 6 сем. | 7 сем. м. | 8 сем. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.: | 72 | | | | | | 72 | | |
| 1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.: | | | | | | | | | |
| 1.1.1. Лекции | 18 | | | | | | 18 | | |
| 1.1.2. Практические занятия, в т. ч. | 18 | | | | | | 18 | | |
| 3. Самостоятельная работа, в т. ч.: | 36 | | | | | | 36 | | |
| 4. Кредиты | 2 | | | | | | 2 | | |
| 4. Форма итогового контроля: | зачет | | | | | | зачёт | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Экзамен/Зачет | | | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

| Разделы и темы дисциплины | Всего (ак. часов) | Лекции(ак. часов) | Практ. занятия (ак. часов) | Семинары (ак. часов) | Лабор. (ак. часов) | Другие виды занятий (ак. часов) |
|---|-------------------|--------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
| 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 Санталю. | 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 | | | |

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

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

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Занятия по математическим методам в восстановлении образов: Изучение основных методов и моделей, используемых для восстановления изображений и сигналов, включая линейные и нелинейные методы восстановления, регуляризацию, адаптивные фильтры и методы компрессивного восстановления. Рассмотрение математических основ теории восстановления образов, включая теоремы о сходимости и стабильности решений.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проектор

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

| 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 |
|-----------------|--|---|--|--|---|
| | | | | | |

| Вид учебной работы/контроля | М1 | | | М2 | | | М3 | | | контроле й | |
|--|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| | М1 ¹ | М2 | М3 | М1 | М2 | М3 | М1 | М2 | М3 | | |
| 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 | |
| Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля | | | | | | | | | | | 0.4 |
| Экзамен/зачет (оценка итогового контроля) | | | | | | | | | | | 0.6 (Экзамен/Зачет) |
| | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ | $\Sigma = 1$ |

¹ Учебный Модуль

3. Теоретический блок (указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)

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.
1. V.P. Palamodov, Reconstructive Integral Geometry, Birkhauser, Basel, 2004.
2. Schneider, R.; Weil, W. (2008). Stochastic and Integral Geometry. Probability and Its Applications. Springer.
3. Gardner R. J., "Geometric Tomography", 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2006

4. Фонды оценочных средств

Планы практических и семинарских занятий

Контрольные работы

Проектные работы

Домашние задания

Устные опросы

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

В основу методики преподавания и обучения положен тезис о том, что формирование профессиональных компетенций осуществляется в полном соответствии с диалектическим законом перехода количественных изменений в качественные. Для создания наилучших условий для действия этого закона, а также мотивации студентов применяются пять принципов: солидарности, объективности, основательности, актуальности и рационального использования времени. Принципы, с изложением их содержания, доводятся до студентов на первой лекции в ходе организационно-методических указаний.

Доступ к электронному курсу лекций избавляет студентов от необходимости тотальной записи излагаемого лекционного материала, что, в свою очередь, создаёт условия для продуктивной мыслительной работы. Текущий контроль осуществляется в ходе практических занятий: по итогам каждого занятия студенты оцениваются по трём составляющим: присутствие, выполнение домашнего задания, активность и проявленные знания в ходе самого занятия.

Итоговый контроль осуществляется в виде устного опроса на основе письменно изложенных студентом ответов на вопросы контрольного билета. Порядок оценивания разъясняется студентам в начале обучения и доводится до них в письменном виде в электронном формате.