

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные главы прикладной математики»

Дисциплина «Специальные главы прикладной математики» является частью программы магистратуры «Математический анализ и управление экономическими процессами» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: освоение специальных глав математики обучающимися, необходимых для понимания основ возможных приложений изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной деятельности. Задачи: - получить представление о роли специальных глав математики в профессиональной деятельности; - изучить базовую сущность специальных глав математики; - сформировать умения и навыки решения основных вопросов описания и конструирования данных; - сформировать умения и навыки решать типовые задачи специальными методами математики на основе системного подхода, в том числе с использованием прикладных математических пакетов; - освоить необходимый объем знаний специальных глав математики, необходимых для решения профессиональных задач..

Изучаемые объекты дисциплины

Цифровая обработка сигналов; Вейвлет-преобразование; Спектральный анализ; Нейронная сеть; Машинное обучение; Карта Кохонена..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Нейронные сети	8	0	10	40
<p>Тема 5. Модель нейронной сети. Биологический и искусственный нейрон. Тринадцатая проблема Гильберта. Теорема Колмогорова — Арнольда. Основные функции активации нейронов. Основные направления развития нейрокомпьютинга. Персептрон Розенблата. Алгоритм обучения персептрона и правило Хебба.</p> <p>Тема 6. Архитектура и принципы обучения искусственной нейросети. Многослойный персептрон. Общая идея градиентных методов решения задач безусловной оптимизации. Метод наискорейшего спуска. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма. Проблема овражности поверхности функционала ошибки. Генетические алгоритмы обучения. Тестирование нейросети.</p> <p>Тема 7. Разновидности нейросетей и многообразие решаемых с их помощью задач. Свёрточные и рекуррентные нейросети. Нейросети, обучаемые без учителя. Звёзды Гроссберга. Задача классификации и распознавания образов. Задача кластеризации данных. Сети Кохонена, правила жесткой, справедливой и мягкой конкуренции. Задача генерации данных. Задача квантования данных. Задача многомерной визуализации самоорганизующиеся карты Кохонена. Задачи нейросетевого прогнозирования.</p> <p>Тема 8. Нейросетевые алгоритмы в задачах прогнозирования. Специфика прогнозирования финансовых временных рядов (выбор входных сигналов, метод искусственных примеров, выбор функционала ошибки и оценка величины капитала игрока). Масштабирование и стандартизация данных. Расширение данных при помощи метода скользящего среднего. Обучение сети по методу обратного распространения ошибки, рекуррентная сеть. Точечный и интервальный прогноз.</p>				
Основы цифровой обработки сигналов	8	0	8	32
Тема 1. Основные понятия теории сигналов. Классификация сигналов. Энергия и мощность сигнала. Основные статистические				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>характеристики сигнала. Генерация и свёртка сигналов. Обработка сигналов. Шумы.</p> <p>Тема 2. Методы спектрального анализа непрерывных и дискретных сигналов. Преобразование Фурье (ПФ) и частотный спектр сигнала. Оконное преобразование Фурье (ОПФ). Типы оконных функций. Частотно-временная локализация. Достоинства и недостатки ОПФ и ПФ в решении задач обработки сигналов. ОПФ как основа стандарта JPEG.</p> <p>Тема 3. Основы вейвлет-преобразования. Частотно-временное представление сигнала. Материнский вейвлет, его графическая интерпретация, многообразие вейвлетов. Свойства вейвлет-функции и вейвлет-преобразования. Непрерывное (НВП) и дискретное (ДВП) вейвлет-преобразование, применимость для различных задач анализа сигналов – сжатие данных, кодирование, цифровая фильтрация, распознавание образов, шумоподавление и др. Визуализация результатов вейвлет-преобразования: карты масштабных коэффициентов (скалограммы) и линии локальных максимумов (скелетоны), энергия сигнала.</p> <p>Тема 4. Вейвлет-фильтрация сигналов. Зашумление сигналов. Спектральный состав шумовой компоненты. Пороговые алгоритмы вейвлет-фильтрации сигналов. Ограничение уровня детализирующих коэффициентов. Адаптивный трешолдинг. Жесткий и мягкий трешолдинг. Восстановление сигнала.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72