

عنوان درس		فارسی		موجک‌ها و کاربرد آنها	
Wavelets and Their Application		انگلیسی			
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعات	درس	پیش نیاز	
الزامی	اختیاری	جبرانی	عملی	نظری	
عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
حل تمرین: ندارد					نیاز به اجرای پروژه عملی: ندارد

هدف درس: در این درس دانشجویان با موجک‌ها به عنوان ابزاری کارا در نظریه تقریب آشنا خواهند شد. کاربردهای آنها در پردازش تصویر و معادلات دیفرانسیل نیز از اهداف دیگر این درس است.

ریز مطالب:

مقدمات ریاضی: فضاهاى خطی و برداری، فضاهاى نرم‌دار و کامل، فضای هیلبرت، مقدماتی بر نظریه عملگرهای خطی، پایه‌های ریس و تغییر پایه‌ها، تقریب با تصاویر متعامد، سیگنال‌های دیجیتال، تبدیل Z و معکوس آن.

آنالیز فوریه: تابع شانه‌ای و هسته سری‌های فوریه، تبدیل فوریه و خواص آن، انتقال‌های زمانی و مقیاس‌زمانی، ممان‌ها، پیچش، قضیه پارسوال، پالس‌های متعامد، مثلثی و تابع گاوسی، قضیه نمونه برداری، پدیده گیسیس، آنالیز فوریه سیگنال‌های گسسته زمانی، آنالیز فوریه گسسته، تبدیل فوریه گسسته.

آنالیز فرکانس - زمان: توابع پنجره‌ای، تبدیل فوریه کوتاه‌زمانی، تبدیل گابور، خواص STFT، تبدیل موجک پیوسته، سری‌های موجک، توزیع ویگنر - ویل و خواص آن.

آنالیز تجزیه چندمقیاسی: آنالیز موجک‌ها، فضاهاى چند سطحی، تجزیه متعامد، دو متعامدی و شبه متعامد، روابط دو مقیاسی، روابط تجزیه و بازسازی، توابع B-اسپلاین و خواص آن، نگاهت یک تابع در فضای MRA.

ساخت موجک‌ها: شرایط ساخت موجک، روابط بین دنباله‌های دومقیاسی و تجزیه و بازسازی، ساخت موجک‌های شبه متعامد اسپلاین، ساخت موجک‌های متعامد، توابع مقیاس متعامد شاتن میر، لماری، دابیشز، ساخت موجک‌های دو متعامدی، موجک‌های چندگانه.

تبدیل موجک گسسته و الگوریتم‌های فیلتر بانک: نمایش سیگنال در زیر فضای تقریبی، بازسازی فیلتر بانک‌ها، آرایه فیلتر بانک‌های چندحالتی، تبدیل موجک گسسته.

تبدیل سریع انتگرال و کاربردهای آن: نظریه زمان و مقیاس، تبدیل موجک انتگرال.

موجک و پردازش تصویر: کاربرد موجک‌ها در پردازش تصویر، فشرده‌سازی و حذف نویز با موجک‌ها.

موجک و معادلات دیفرانسیل: عدد حالت ماتریس، مقدمه‌ای بر روش‌های طیفی، روش‌های موجک-گالرکین برای معادلات دیفرانسیل.

مراجع پیشنهادی

1. David F. Walnut (2002). **An Introduction to Wavelet Analysis**, Birkhauser Boston.
2. E. Aboufadel and S. Schlicker (1999). **Discovering Wavelets**, John Wiley & Sons, Inc.
3. A. Boggess, F.J. Narcowich (2009). **A First Course in Wavelets with Fourier Analysis**, Prentice Hall.

