

Información administrativa y de contenido

1 Horarios y salas

- **Clases:** Sala C304, Lunes y Miércoles de 11:30 a 012:50 (LW-3)
- **Atención alumnos:** Oficina profesor, después de clases. Consultas breves se recomienda hacerlas por e-mail: pim@uc.cl
- **Página web:** Canvas (ver IEE 3764)

2 Descripción del curso

El curso describirá y analizará los principios y sistemas para la formación de imágenes. Se estudiarán los principios de transmisión, reflexión y refracción para ondas ópticas (en sus aproximaciones de teoría de ondas y de óptica de Fourier), como base para la formación de imágenes ópticas. Se estudiará la teoría de reconstrucción de imágenes a partir de proyecciones. Finalmente se estudiará la formación de imágenes con Resonancia Magnética, como ejemplo de una forma de formación de imágenes médicas. Se dará particular énfasis a este último tema.

Este curso supone conocimientos de cálculo integral, de sistemas lineales y transformada de Fourier.

3 Programación

I. Óptica de ondas

Libro guía: “Fundamentals of Photonics, Second Edition” (capítulos 2 y 4):

- 1. Onda escalar**
 - 1.1 Postulados
 - 1.2 Ondas monocromáticas
 - 1.3 Relación con óptica geométrica
 - 1.4 Componentes ópticos simples
 - 1.5 Interferencia
- 2. Óptica de Fourier**
 - 2.1 Propagación en espacio libre
 - 2.2 Transformada de Fourier óptica
 - 2.3 Difracción de la luz
 - 2.4 Formación de imágenes
 - 2.5 Holografía

II. Principios de tomografía

Libro guía: “Two-Dimensional Imaging” (capítulos 9, 14 y 15):

- 3. Simetría Circular**
 - 3.1 Funciones de Bessel
 - 3.2 Transformada de Hankel
 - 3.3 Transformada de Abel
- 4. Teorema de la sección central**
 - 4.1 Ciclo Abel-Fourier-Hankel
 - 4.2 Teorema de la sección central
- 5. Tomografía Computarizada**
 - 5.1 Motivación
 - 5.2 Enfoque de Fourier
 - 5.3 Métodos de retro-proyección
 - 5.4 Transformada de Radon
 - 5.4 Algunas transformada de Radon
 - 5.4 Propiedades de T. de Radon

III. Resonancia magnética

Libro guía: “Principles of Magnetic Resonance Imaging” (selección de los capítulos 3, 4, 5, 6, 7 y 8):

6. Generación y detección de la señal

- 6.1 Sistema de espines magnetizados
- 6.2 Excitación RF
- 6.3 Precesión libre y relajación
- 6.4 Detección de señal

7. Formación de imagen

- 7.1 Ecuación de señal
- 7.2 Interpretación en Fourier
- 7.3 Métodos básicos para imágenes
- 7.4 Muestreo en 2DFT
- 7.5 Excitación en el dominio Fourier

8. Características de la señal

- 8.1 Fuera de resonancia
- 8.2 Relajación T2
- 8.3 Otras no-idealidades
- 8.4 Contraste
- 8.5 Ruido

4 Bibliografía

- “Principles of Magnetic Resonance Imaging”, Z. Liang, P. Lauterbur, IEEE PRESS, 2000
- “Two-Dimensional Imaging”, R. Bracewell, PRENTICE-HALL, 1995
- “Fundamentals of Photonics, Second Edition”, B. Saleh, M. Teich, JOHN WILEY & SONS, 2007
- “Medical Imaging Systems”, A. Macovski, PRENTICE HALL, 1983
- “Análisis de Señales”, P. Irarrázaval, MCGRAW-HILL, 1999
- “Medical Physics”, J. Cameron, J. Skifronick, JOHN WILEY & SONS, 1978
- “The Fourier Transform and Its Applications”, R. Bracewell, MCGRAW HILL, 1986

5 Evaluación

La evaluación del curso se realizará en base a asistencia (10%), controles tomados en clases (40%) y proyectos o tareas (50%).