

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA

IEE2101 IMÁGENES BIOMÉDICAS

Créditos y horas:	10 créditos UC / 3 horas (Cátedra) 7 horas (Trabajo independiente)
Profesor:	Cristián Tejos
Coordinador:	Ninguno
Bibliografía:	Andrew Webb Introduction to Biomedical Imaging, IEEE press 2003.
Descripción:	<p>Las imágenes biomédicas son hoy en día una herramienta clínica estándar para el diagnóstico y seguimiento de patologías y la evaluación de algunas terapias. Existen diversas técnicas para hacer imágenes biomédicas y cada una de ellas se basa en diferentes fenómenos físicos con los cuales es posible crear imágenes de células, tejidos, órganos o estructuras más complejas de los seres vivos. Algunos ejemplo de estas técnicas son los rayos X, el ultrasonido, la tomografía computada por rayos X (CT), la tomografía computada por emisión simple de fotones (SPECT), la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética (MRI) entre otros.</p> <p>Desde la captura del fenómeno físico asociado, hasta la generación de una imagen clínica existe por lo general un proceso en donde es necesario aplicar algunos recursos matemáticos complejos. El resultado de este proceso lleva a la obtención de imágenes que son muy útiles, pero que también tiene serias limitaciones o distorsiones. A través de este curso los estudiantes comprenderán los fenómenos físicos y procesos matemáticos con los que es posible formar distintos tipos de imágenes biomédicas, y con esto entender las bondades y limitaciones de cada una de ellas.</p>
Prerequisitos:	IEE2123 Circuitos Eléctricos
Co-requisitos:	No tiene
Tipo de curso:	Curso Optativo
Objetivos de aprendizaje:	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender y analizar los fenómenos físicos que se utilizan para generar las distintas técnicas de imágenes biomédicas.2. Comprender y analizar cómo se miden dichos fenómenos físicos.3. Comprender y analizar cómo se reconstruyen las imágenes a partir de las mediciones de los fenómenos físicos.4. Comprender y analizar las ventajas y limitaciones asociadas a cada técnica de imágenes biomédicas.5. Diseñar e implementar soluciones para problemas teóricos y prácticos de las imágenes biomédicas.6. Comunicar en forma oral y escrita elementos de análisis y propuestas de solución a problemas de las imágenes biomédicas.

**Criterios ABET
relacionados al curso:**

- a. Conocimiento de matemáticas, ciencias e Ingeniería.
- b. Diseñar y realizar experimentos: analizar e interpretar datos.
- d. Grupos multidisciplinarios
- e. Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.
- j. Conocimiento de temas contemporáneos.
- k. Técnicas, habilidades y herramientas modernas para la práctica de la Ingeniería.

Contenidos:

- 1. Sistemas lineales y transformadas
 - a. Sistemas lineales
 - b. Transformada de Radón
 - c. Transformada de Fourier
- 2. Rayos X
 - a. Generación y detección de rayos X
 - b. Modelos de atenuación de rayos X
 - c. Formación de imágenes de dos dimensiones por rayos X
 - d. Tomografía por rayos X
 - e. Métodos de reconstrucción de tomografías por rayos X
 - f. Aplicaciones
- 3. Medicina Nuclear
 - a. Generación de rayos gamma y positrones
 - b. Generación de marcadores (radioisótopos)
 - c. Detección de rayos gamma
 - d. Formación de imágenes de dos dimensiones por rayos gamma
 - e. Tomografía computarizada por emisión simple de fotones (SPECT)
 - f. Tomografía por emisión positrones (PET)
 - g. Métodos de reconstrucción de SPECT y PET
 - h. Aplicaciones
- 4. Ultrasonido
 - a. Transductores: Generación y detección de ondas ultrasónicas
 - b. Modelos de propagación, difracción y reflexión de ondas
 - c. Generación de imágenes de ultrasonido: modos A, B y M
 - d. Efecto Doppler
 - e. Aplicaciones
- 5. Imágenes de Resonancia Magnética
 - a. Fenómeno de la Resonancia Magnética
 - b. Formación de imágenes de resonancia magnética: polarización, excitación, lectura y reconstrucción
 - c. Secuencias estándares y parámetros
 - d. Trayectorias
 - e. Secuencias avanzadas y parámetros
 - f. Aplicaciones

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRICA