



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



TEMAS SELECTOS DE
INGENIERÍA EN
COMPUTACIÓN I

2956

10

6

(Procesamiento Digital de
Imágenes Médicas: Imagenología)

Asignatura	Clave	Semestre	Creditos
INGENIERÍA ELÉCTRICA	COMPUTACIÓN	INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN	
División	Departamento	Carrera(s) en que se imparte	

Asignatura:

Obligatoria

☐

Optativa

☒

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

3.0
0.0
3.0

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

48.0
0.0
48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

**Descripción del
curso:**

El desarrollo en la medicina para el diagnóstico y tratamiento hace uso de tecnología a través de equipos especializados para la obtención de imágenes y con ello ofrecer un diagnóstico, cirugía y tratamiento más precisos, para ellos se desarrollan constantemente técnicas que mejoren dichos procesos.

Durante los temas provistos en el presente curso se abordan los elementos necesarios para la mejora, la restauración, la extracción de regiones de interés, la compresión y codificación para la transmisión y almacenado y formatos estándares en las imágenes médicas.

**Objetivo(s) del
curso:**

Que el alumno aprenda en detalle y con formalidad, el proceso de formación de una imagen médica, su descripción matemática, los aspectos lógicos y morfológicos que caracterizan los patrones de la misma, los métodos más importantes para realzar y restaurar una imagen y transformarla a diferentes espacios, así como los métodos y formatos que existen para almacenarla, transmitirla, codificarla y comprimirla.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1	Introducción	4
2	Fundamentos de la imagen digital	6
3	Transformaciones de la imagen	8
4	Realce de la imagen	8
5	Restauración óptima	8
6	Segmentación	8
7	Codificación y compresión	6

Actividades prácticas	0
Total	48

TEMARIO DESGLOSADO

1. Tema 1. Introducción

Objetivo: El alumno conocerá las partes principales que componen un sistema de imágenes médicas y se familiarizará con los distintos tipos de imagenología médica.

Contenido:

- 1.1. Sistemas de imagenología médica. Rayos X, ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, angiografía, tomografía por emisión de positrones, entre otros.
- 1.2. Unidad de adquisición de datos. Principios y limitaciones: Resolución espacial y ruido.
- 1.3. Unidad de procesamiento de señal e imagen. Principios y consideraciones de diseño.
- 1.4. Unidad de despliegue de la imagen. Presentación de la información visual.
- 1.5. Elementos de percepción visual.

2. Tema 2. Fundamentos de la imagen digital

Objetivo: El alumno conocerá los métodos fundamentales de análisis y modelado de sistemas lineales bidimensionales con especial énfasis en sistemas discretos.

Contenido:

- 2.1. Caracterización matemática de imágenes.
- 2.2. Muestreo y cuantización.
- 2.3. Sistemas bidimensionales lineales e invariantes.
- 2.4. Convolución bidimensional.

3. Tema 3. Transformaciones de la imagen

Objetivo: El alumno conocerá los principales tipos de transformaciones de imágenes y sus aplicaciones en el procesamiento de imágenes médicas.

Contenido:

- 3.1. Transformada de Fourier.
- 3.2. Transformada discreta de Fourier y transformada rápida de Fourier.
- 3.3. Convolución circular.
- 3.4. Otras transformaciones separables.
- 3.5. Transformaciones geométricas.

4. Tema 4. Realce de la imagen

Objetivo: El alumno conocerá y será capaz de utilizar las principales técnicas de realce de imágenes médicas.

Contenido:

- 4.1. Realce punto a punto.
- 4.2. Filtrado espacial.
- 4.3. Filtrado Frecuencial.

5. Tema 5. Restauración óptima

Objetivo: El alumno será capaz de diseñar técnicas de restauración de imágenes basadas en modelos de degradación y criterios de optimización.

Contenido:

- 5.1. Modelos de degradación.
- 5.2. Matrices circulantes.
- 5.3. Planteamiento algebraico del problema de restauración.
- 5.4. Filtros de Wiener.

- 5.5. Filtros adaptivos.
- 5.6. Filtros no lineales.

6. Tema 6. Segmentación

Objetivo: El alumno conocerá y será capaz de utilizar las principales técnicas de segmentación de imágenes médicas.

Contenido:

- 6.1. Detección de discontinuidades.
- 6.2. Umbrales.
- 6.3. Segmentación orientada a regiones.
- 6.4. Segmentación contextual.

7. Tema 7. Codificación y compresión

Objetivo: El alumno conocerá los principales métodos de codificación y compresión de imágenes biomédicas, incluyendo tanto a los estándares establecidos, como a las técnicas del estado del arte.

Contenido:

- 7.1. Teoría de la información.
- 7.2. Compresión libre de errores.
- 7.3. Compresión con pérdida numérica.
- 7.4. Estándares de codificación y compresión para imágenes médicas.
- 7.5. Nuevas tendencias para la compresión y la codificación de imágenes médicas.

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda
Handbook of Medical Imaging Vols. I, II, III SPIE Press, 2000.	Todos
González, R.C, Woods, P. 1992. Digital Image Processing. Addison Wesley.	2, 3, 4, 5, 6, 7
Bow, S.T., Dekker, Marcel. 1992. Pattern Recognition and Image Processing.	2, 3, 4, 5, 6, 7
Jain, A.K. 1989. Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice Hall.	2, 3, 4, 5, 6, 7
Pratt, W.K. 1991. Digital Image Processing (2nd ed.). Wiley, Sons.	2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda
Medical Imaging, Proceedings SPIE 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000.	Todos
Cohen, A. 1986. Biomedical Signal Processing. CRC Press.	1, 2
Hohne, K.H. 1981. Digital Image Processing in Medicine: Proceedings Springer.	Todos
Ronsefeld, A., Kak, A.C. 1982. Digital Picture Processing. Academic Press.	2, 3, 4, 5, 6, 7
Tompkins, W. J. 1993. Biomedical Digital Signal Processing. Prentice-Hall.	1, 2
Wahl, F.W. 1987. Digital Image Signal Processing. Artech House	2, 3, 4, 5, 6
Young, T.Z., Fu, K. 1986. Handbook of Pattern Recognition and Image Processing. Vol. I. Academic Press.	2, 4, 6
Young, T.Z. 1994. Handbook of Pattern Recognition and Image Processing. Vol. II: Computer Vision. Academic Press.	3, 4, 5

Materiales del curso	
Investigación previa de los temas por parte del alumno, presentación oral, análisis de casos de estudio, resolución de problemas, incentivar la participación y el razonamiento del alumno, tareas de investigación, lectura de artículos, ejercicios de creatividad, ejercicios de programación, tutoriales para el uso de software especializado.	
Presentación con proyector, monitor digital especializado, material audiovisual, libros impresos y electrónicos, artículos de divulgación, pizarrón, mapas mentales.	
Evaluación	
Tareas	20%
Asistencia	20%
Prácticas	20%
Proyecto	40%

Información del profesor

Nombre completo:

Juan Carlos Muñoz Torres

Correo electrónico institucional:

juancmunozt@comunidad.unam.mx

Horario de la clase:

Martes y jueves de 7:00 a 8:30 Hrs.

Semblanza corta del profesor.

Ingeniero Mecánico Electricista por la Facultad de Ingeniería de la UNAM y Maestro en Ingeniería Eléctrica por la misma universidad, el área de especialización se enfoca en el tratamiento para la adquisición, mejora y extracción de regiones de imágenes digitales dirigidas en el área de la biomédica.