

PROGRAMA - AÑO 2026			
Espacio Curricular:	Principios Físicos en Bioimágenes		
Carácter:	Electivo	Período:	1° Semestre
Carrera/s:	Licenciaturas en Ciencias Básicas con orientación en Biología, Física y Química		
Profesor Responsable:	Dr. Roberto A. ISOARDI		
Equipo Docente:			
Carga Horaria:	32 horas (clase teórica: 2 hs semanales; clase práctica: 1 hora semanal)		
Recomendaciones de Cursado:	Estudiantes de Profesorado o Licenciatura en Ciencias Básicas con el Ciclo Básico aprobado		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Se espera que con el dictado de la materia el estudiante se familiarice con los principios básicos de la física involucrada en la adquisición y el procesamiento de imágenes biomédicas.

2-DESCRIPTORES

Física médica. Imágenes biomédicas. Instrumentación.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

- 1. Imágenes por Rayos X.** Estructura atómica y nuclear. El espectro electromagnético. Interacción de la radiación con la materia. Generación de Rayos X y su detección. Equipamiento para radiografía convencional y modalidades especiales.
- 2. Tomografía Computada.** Algoritmos de reconstrucción tomográfica. Transformada de Radon. Retroproyección filtrada y métodos iterativos. Detectores y modos de adquisición de imágenes. Uso clínico y consideraciones radiológicas. Equipos de propósitos generales y dedicados.
- 3. Medicina Nuclear.** Radionucleídos. Modos de decaimiento radioactivo. Fuentes radioactivas en Medicina Nuclear. Radiofármacos. Detectores. Instrumentación. Adquisición de imágenes. Cámara Gamma. Modalidades tomográficas: SPECT (Tomografía por Emisión de Fotón Único) y PET (Tomografía por Emisión de Positrones).
- 4. Imágenes por Resonancia Magnética.** Principios generales. Magnetismo nuclear. Instrumentación. Secuencias. Características de imagen. Agentes de contraste. Imágenes por difusión (DWI). Espectroscopía (MRS). Resonancia funcional (fMRI). Aplicaciones clínicas.

5. **Ultrasonido.** Física de ondas acústicas. Interacción con la materia. Generación y detección de ultrasonido. Transductores. Propiedades del haz. Ecografía: Métodos de adquisición de imágenes. Efecto Doppler. Medición del flujo sanguíneo. Seguridad y efectos biológicos. Aplicaciones clínicas.
6. **Imágenes Ópticas.** Propiedades y aplicaciones en el espectro visible e infrarrojo. Propiedades y uso de fibra óptica. Endoscopía. Transluminancia. Termografía. Bioluminiscencia. Fluorescencia. Tomografía por Impedancia Eléctrica. Concepto de imagenología molecular. Equipos y técnicas para pequeños animales.
7. **Procesamiento y Análisis de imágenes.** Imágenes digitales. Calidad de imagen. Operaciones básicas. Dominio espacial. Transformada de Fourier. Dominio de frecuencias. Análisis de imágenes. Métodos manuales y automáticos. Umbralización. Segmentación y clasificación de píxeles. Registración.
8. **Visualización y administración de imágenes médicas.** Visualización para diagnóstico y terapia. Representación volumétrica y de superficies. Navegación intraoperativa. Sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS). Redes. Formato DICOM. Compresión. Sistemas hospitalarios.

4-BIBLIOGRAFÍA

(Bibliografía Básica

- Bushberg, J.T.; Seibert, J.A.; Leidholdt, E.M.; Boone, J.M., “The essential physics of medical imaging”, 3rd edition, Lippincott Williams Wilkins, 2011.
- P. Sprawls, “Physical Principles of Medical Imaging” 2nd edition, Medical Physics Publishing, 1995.
- S. Bushong, “Manual de Radiología para Técnicos: Física, biología y protección radiológica, Elsevier, 2013.
- Rafael González, Richard Woods, “Digital Image Processing (3rd. Edition)”, Addison-Wesley, 2007

Bibliografía Complementaria

JM Fitzpatrick, M Sonka, “Handbook of Medical Imaging, Volume 2. Medical Image Processing and Analysis (Parts 1 and 2) (SPIE Press Monograph Vol. PM80/SC)”, SPIE Publications, 2009

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Se darán clases teóricas con multimedia y guías de trabajos prácticos con preguntas al final de la clase. Los trabajos prácticos consistirán en una guía de preguntas o problemas a resolver luego de cada clase teórica. Incluye una visita guiada a una institución donde trabajan físicos especialistas en radioterapia, medicina nuclear y diagnóstico por imágenes.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Se requerirá el 80% de asistencia y la entrega de guías de trabajos prácticos al finalizar el cursado para mantener la regularidad.)

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Sistema de promoción:

- Aprobación de un examen escrito final
- Presentación y aprobación de un tema libre en forma oral

Requisitos para rendir en condición de LIBRE:

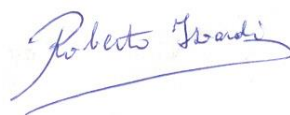
- Aprobación examen escrito y oral en mesa de exámenes

PROMOCIONABLE (Marque con una cruz la respuesta correcta)

SI ☒ NO ☐

8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

29/04/26 – Imágenes por Rayos X (clase teórico/práctica)
 06/05/26 – Tomografía Computada 14/05/25 – Medicina Nuclear (clase teórico/práctica)
 20/05/26 – Imágenes por Resonancia Magnética (clase teórico/práctica)
 27/05/26 – Ultrasonido (clase teórico/práctica)
 03/06/26 – Imágenes Ópticas (clase teórico/práctica)
 10/06/26 – Procesamiento y Análisis de Imágenes (clase teórico/práctica)
 17/06/26 – Visualización y Administración de Imágenes Médicas (clase teórico/práctica)
 24/06/26 – Examen escrito y exposición oral



Dr. Roberto A. Isoardi

FIRMA Y ACLARACIÓN

PROFESOR RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR