

Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2012

Asignatura: **Imágenes Médicas: adquisición, instrumentación y gestión.**

Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Prof. Ing. Franco Simini, profesor titular, Universidad de la República  
Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:

Otros docentes de la Facultad: Asistente Ing. Daniel Geido y Ayudante Ing. Jorge Lobo.

Docentes fuera de Facultad: Ing. Rafael Sanguinetti (CHARRUA Ltda.), Lic. Jacques Fauquex, Gabriel González Sprinberg (Fac. Ciencias), Dra. Henia Balter (Fac. Ciencias), Dra. Mariana Cabrejas (UBA- Argentina)

Instituto ó Unidad: Instituto Ingeniería Eléctrica (IIE)

Departamento ó Area: Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB) de las Facultades de Medicina e Ingeniería – Departamento de Sistemas y Control del IIE.

Fecha de inicio y finalización: 1º semestre 2012

Horario y Salón: Jueves 17:30 a 19:30. Salón 002

Horas Presenciales: 60

Arancel: 6300 pesos uruguayos

Público objetivo y Cupos: Máximo 10 participantes en calidad de actualización por orden de inscripción.

Objetivos: Profundizar los conocimientos de los profesionales que tienen a su cargo el desarrollo de equipos, la evaluación o la gestión de equipamiento médico. Colaborar con las Empresas del ramo para capacitar el personal técnico superior en los elementos básicos del proyecto de instrumentación biomédica derivado de elementos de fisiología. Se privilegia el enfoque multidisciplinario para resolver problemas de toma de datos biológicos, presentación de señales e imágenes y ejecución de funciones de terapia y prótesis.

Conocimientos previos exigidos: Título de ingeniero electricista o equivalente, título de técnico en electrónica o similar de la Universidad del Trabajo (UTU) o licenciado en ciencias y en todos los casos alguna experiencia de trabajo en desarrollo de equipos, en ingeniería clínica, en mantenimiento de equipos médicos o en áreas afines. Se requieren conocimientos previos en sistemas lineales, electrónica analógica, procesamiento digital, programación y uso previo de MATLAB.

Conocimientos previos recomendados: Los docentes sugieren además que los inscriptos hayan aprobado materias de Electrónica analógica y digital, de Procesamiento de señales y de Programación. La asistencia a cursos sobre Tratamiento de Señales puede ser simultánea con este curso.

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- clase (teórico): 32
- Horas clase (práctico): 0
- Horas clase (laboratorio): 20
- Horas consulta: 4
- Horas evaluación: 4
  - Subtotal horas presenciales: 60
- Horas estudio: 44
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 16
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 120

---

**Forma de evaluación:**

Los docentes siguen el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante los laboratorios y dos pruebas parciales. Primer prueba parcial (40 puntos): abarca la primera mitad de los temas y los dos primeros laboratorios. Para presentarse el estudiante debe haber aprobado los dos laboratorios y tener 6 asistencias a las clases teóricas. Segunda prueba parcial (40 puntos): abarca la segunda mitad de los temas y los dos últimos laboratorios y tiene los mismos requisitos que el primer parcial. El conjunto de los 4 laboratorios es evaluado sobre 20 puntos. Aprueban los estudiantes con más de 60 puntos y 16 mínimo en cada parcial. La nota de los aprobados será ajustada al terminar el curso mediante un oral opcional a juicio de la mesa.

---

**Temario:**

**Introducción al curso. Presentación de los objetivos docentes y recorrido de las clases a dictar enmarcadas en la realidad profesional y del sistema de salud del Uruguay**

**Imágenes como señales eléctricas, señal de televisión compuesta y separada. Elementos de TV color. Monitor digital. Monitores de diagnóstico y domésticos y sus características comparadas.**

**Norma DICOM**

**Estructura de la materia desde las moléculas a las partículas y fenómeno de la radiactividad. Interacción de los fotones con la materia. Principios físicos de la generación de rayos X.**

**Instrumentación de radiología analógica y digital**

**Radiaciones gamma, producción de radiofármacos, efectos sobre la materia viva, blindajes.**

**Estructura y mantenimiento de Cámaras Gamma**

**Aspectos constructivos y de mantenimiento del Ciclotrón y de cámaras PET y PET/CT.**

**Tomografía por emisión de positrones (PET) y por emisión de un fotón único (SPECT): principios físicos y bases para su implementación**

**Instrumentos de ecografía y de tomografía por impedancia eléctrica.**

**Sistemas de información en Radiología (RIS): flujos de información de imágenes y de textos. Proyecto de sistemas distribuidos de imágenes médicas (PACS), gestión de sistemas de imágenes médicas: selección, instalación, mantenimiento y obsolescencia.**

**Elementos de Problema inverso, Teorema de Radón, Transformada de Fourier 2D.**

**Instrumentación de Tomografía Computada.**

**Principios e Instrumentación de Resonancia Magnética.**

**Laboratorios:**

- 1. Comparación de monitores para diagnóstico: desde un monitor doméstico a uno de grado médico, relevamiento de características de monitores reales y de parámetros visuales del ambiente.**
- 2. Manejo de una imagen DICOM a distancia sobre una red local con diferentes programas de gestión DICOM. Programación de una rutina que lee una imagen DICOM, le agrega datos patronímicos y generación de una imagen DICOM a partir de imágenes JPG.**
- 3. Detección de fallas operativas mediante aplicación de protocolos DICOM. Prueba del método en sistemas en producción.**
- 4. Especificación de un sistema PACS y proyecto de implementación. Cada grupo proyecta en detalle lo especificado por otro grupo de estudiantes. (los grupos se cruzan la especificación para proyectar un PACS especificado por otro grupo)**

Visitas a centros de imágenes médicas de la Universidad.



**Bibliografía:**

Franco Simini "Ingeniería Biomédica: perspectivas desde el Uruguay", Universidad de la República, Montevideo, 2007, ISBN 9974-0-0343-1

John G. Webster, "Medical Instrumentation: Application & Design", John Wiley, New York, 1997, ISBN 0471-1-5368-0

John G. Webster, "Bioinstrumentation", John Wiley, New York, 2003, ISBN 0471263273.

Zhi-Pei Liang, "Principles of Magnetic Resonance Imaging", IEEE Press, New York, 2000, ISBN 0-7803-4723-4

Arnulf Oppelt, "Imaging Systems for Medical Diagnostics: Fundamentals, Technical Solutions and Applications for Systems Applying Ionizing Radiation, Nuclear Magnetic Resonance and Ultrasound", John Wiley, New York, 2006, ISBN 978-3895782268

Isaac Bankman "Handbook of Medical Imaging Processing and Analysis" ACADEMIC, NY 2000

[http://www.barco.com/barcoview/downloads/10\\_reasons\\_to\\_use\\_a\\_medical\\_display\\_system.pdf](http://www.barco.com/barcoview/downloads/10_reasons_to_use_a_medical_display_system.pdf)

[http://www.barco.com/barcoview/downloads/Characteristics\\_of\\_CRT\\_and\\_LCD\\_displays.pdf](http://www.barco.com/barcoview/downloads/Characteristics_of_CRT_and_LCD_displays.pdf)

<http://www.barco.com/barcoview/downloads/GrayscaleResolution.pdf>

[http://www.totoku.com/display/support/pdf/Required\\_Grayscale\\_Accuracy\\_in\\_Medical\\_Displays\(En\)\\_V10.pdf](http://www.totoku.com/display/support/pdf/Required_Grayscale_Accuracy_in_Medical_Displays(En)_V10.pdf)