

Planificación de la Asignatura: Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0843

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Bioingeniería

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: edgardo.bonfils@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 6 horas semanales

Carga Horaria Total: 84 horas

Contenidos Mínimos:

Introducción a las imágenes. Sistemas de videos. Obtención de imágenes por Rayos X: Sistemas convencionales, Angiografía, Tomografía Axial Computada. Obtención de imágenes por RMN.

Correlativas Regulares para cursar:

Electrónica Programable

Señales y Sistemas

Electrónica No Lineal

Radiodiagnostico y Radioterapia

Correlativas Aprobadas para cursar:

No posee

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Segundo año completo

Electrónica No Lineal

Radiodiagnostico y Radioterapia

Objetivo General:

- Que el estudiante tome conocimiento sobre los principios para obtener imágenes, y los métodos que actualmente se utilizan
- Que el estudiante sea capaz de reconocer las partes fundamentales y comprender el funcionamiento del equipamiento de diagnóstico por imágenes
- Que el estudiante tome conocimiento de los criterios de calidad en imágenes médicas

Para :

- Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica. CE1.1
- Procesar imágenes biológicas. CE1.2
- Proyectar , dirigir y controlar su operación y mantenimiento CE2.1
- Asesorar en los procesos de elaboración de programas de compra CE 3.2
- Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado del equipamiento para el diagnóstico por imágenes . CE5.1

Objetivos Particulares:

Que el estudiante:

- * Se familiarice con los sistemas de obtención de imágenes electrónicas actuales para poder realizar control , mantenimiento y calibración de los sistemas de imágenes.
- * Comprenda los conceptos de formación de imágenes en las diferentes modalidades actuales (RX, TAC, RMN y US) para adquirir las competencias indicadas anteriormente
- * Desarrolle capacidad de trabajo en equipo para aplicarla en la actividad laboral y mejora de la comunicación (CS1 y CS2)
- * Desarrolle capacidades para identificar los problemas en las diferentes modalidades (CT1)
- * Tome conocimiento de las herramientas utilizadas para la calibración y testeo de este tipo de equipamiento (CT4)

Programa Analítico:

a) Principios de la formación de las imágenes

Tema 1: Generalidades

Generalidades. Obtención de la imagen. Representación matemática. Propiedades físicas: brillo, contraste, resolución, color. Las imágenes como señales bidimensionales: Frecuencia espacial, Aplicación de la transformada bidimensional de Fourier y convolución. Calidad de una imagen: MTF- Imagen discreta. Procesamiento digital: Reconstrucción y representación. Procesos puntuales y espaciales. Histograma de la imagen. Filtros espaciales

Tema 2: Imágenes electrónicas

Obtención, presentación y procesamiento electrónico: Cadena de TV. Detectores de vídeo compuesta. Video digital. Resolución, ancho de banda. Color. Normas para la transmisión de imágenes médicas (DICOM) Sistemas de visualización e inscripción.

b) EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

Tema 3: Principios de la adquisición de imágenes por RAYOS X

Generación de los rayos X: Ley de Child Langmuir y Richardson Dushman. Tubos de ánodo fijo y ánodo giratorio. Foco. Curvas características del tubo. Interacción con el escenario – detectores de RX. Densidad radiográfica. Intensificador de imágenes .Calidad de la imagen. MTF del sistema.

Tema 4: Equipos generadores de RAYOS X monodisparo

Equipos. Diagrama en bloques de un generador de RX monodisparo. Rectificación polifásica. Diferentes mecanismos. Mamógrafo. Seriógrafo. Filtros, colimadores y Grillas. Placas radiográficas – Radiografía Digital. Utilización clínica.

Tema 5: Equipos generadores de RAYOS X continuo y pulsado

Modo continuo (Fluoroscopia). Arco en C. Intensificador y circuito de TV. Características. Modo pulsado. Diagrama en bloques. Cine angiografía. Angiografía Digital. Diagrama en bloques del sistema. Sustracción de imágenes. Algoritmos más usados. Técnicas y aplicaciones. Utilización clínica.

Tema 6: Tomografía axial computada: principios básicos

Fundamentos matemáticos de la obtención de un tomograma. Métodos iterativos, Back Convolution y transformada de Fourier. Descripción de un T.A.C. de haces paralelo.

Tema 7: Tomografía axial computada: sistemas actuales

Generaciones de tomógrafos. Partes fundamentales. Gantry: generadores de RX para TAC. Detectores. Amplificadores. Calibración. Tecnología de anillos deslizantes. Tomografía Helicoidal y MultiSlice Ventajas y desventajas frente a tomografía axial. Utilización clínica.

Tema 8: Resonancia Magnética Nuclear: principios físicos

Resonancia Magnética Nuclear: Principios físicos de la resonancia. Ecuación de Larmour. Resonancia. Impulso de RF. Obtención del DIL. Espectrografía por RMN. Tiempos de relajación. Características de los parámetros para diferentes sustancias.

Tema 9: Resonancia Magnética Nuclear: Obtención de las imágenes

Selección espacial. Gradientes. Secuencias para la obtención de T1, T2 y densidad Protónica.

Tema 10: Resonancia Magnética Nuclear: Equipamiento

Resonadores abiertos y cerrados. Campo magnético principal, diferentes tipos de imanes. Gradientes Pulsos de RF. Diagrama en bloques. Técnicas para mantener el superconductor. Utilización clínica.

Tema 11: Principios de formación de imágenes por ultrasonido

Propagación y generación de las ondas ultrasónicas. Modos ecográficos. Transductores. Flujiómetros Doppler. Doppler continuo, Doppler pulsado y Doppler Color.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

- 1- Principios de las imágenes – procesamiento básico (laboratorio)
- 2- PDI (lab de computación) -> proyecto Procesamiento de imágenes
- 3- Señal de video y sistemas de color (laboratorio / endoscopia) -> Proyecto Calibración y calidad de un detector de imágenes
- 4- RX curvas y equipo Problemas y Laboratorio
- 5- TC Algoritmos de Reconstrucción, utilizando software de prototipado como MatLab o Python
- 6- Secuencias RMN
- 7- Proyecto de licitación de equipos para Diagnóstico por Imágenes
- 8- Visita a un Hospital (Iturraspe o Sanatorio Adventista)

9- Obtención de imágenes por US (ecografías, doppler)

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

Durante el cuatrimestre el estudiante será evaluado en forma continua. Se da importancia a los tres proyectos de actividades profesionales.

Al finalizar cada proyecto se realiza una presentación grupal y defensa de lo realizado. Los docentes realizan preguntas para determinar el grado de aprendizaje que obtuvieron los estudiantes sobre los temas del proyecto. De este modo se aprueba o no el proyecto. En caso de no aprobarlo se puede recuperar en las semanas 16 y 17 del calendario. Se considera la calificación numérica de 0 a 100% siendo aprobado con un valor superior al 60%.

El estudiante regulariza con la aprobación de los tres proyectos indicados en las actividades prácticas. Se da la posibilidad de promoción directa rindiendo 3 (tres) parciales que deben aprobarse con un valor superior al 70%. Hay instancia de recuperar los tres parciales en las semanas 16 y 17 del calendario.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Evaluación Final:

Como estudiante regular el examen será teórico en forma oral. Alumno regular es aquel que cursó la materia y aprobó los trabajos prácticos no aprobando alguno de los parciales o sus recuperatorios.

Los exámenes se toman en las fechas fijadas por el CD de la Facultad.

Para aprobar este examen el alumno debe obtener un puntaje no menor al 60%.

Como alumno libre: deberá aprobar, primero un examen teórico igual que el alumno regular para lo cual deberá obtener un puntaje total no menor al 60% y posteriormente aprobar una actividad que se haya realizado como práctica en la asignatura.

Condiciones de Regularidad :

Condiciones de Regularidad y Promoción:

Como se expresó arriba, en Metodología de evaluación durante el cursado:

Aquel estudiante que aprueba las evaluaciones prácticas, **REGULARIZA** la materia

Aquel estudiante que regulariza la materia y aprueba los tres Parciales, **PROMOCIONA** la asignatura

Aquel estudiante que no aprobó las instancias de prácticos, se lo considera alumno **LIBRE**

Bibliografía Principal:

The Physics of Medical Imaging S. WEBB Ed. Inst. of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia 1995

Fundamentals of Electronics Image Processing ARTHUR R WEEKS SPIE/ IEEE 1996

Imagenología Médica – VALDEZ, AZPIROZ, HERNÁNDEZ, CADENA – Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa México, 1995

Principles of MRI - FRIEDMAN, JONES , Ed MCGraW Hill

Principios de formación de imágenes en RMN, PHILIPS, Rev. Tecnología Electrónica

Cardiac Imaging and Images Processing – COLLINS, SKORTON, Ed. Mc Graw Hill 1992

Tomografía Computada por RX . Fundamentos y actualidad- Ramírez Giraldo Revista Ingeniería Biomédica Vol. 2 No 4: diciembre 2008 pág. 54 -72

Apuntes de la cátedra: edición 2011 y CD 2014

Artículos de referencia que se encuentran en el Campus .-

Bibliografía Complementaria: