



62735 - BBIT/TICIB-Tecnologías de captación de imágenes médicas

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 3.0

Información básica

Profesores

- **Francisco José Lázaro Osoro** osoro@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar esta asignatura el alumno deberá disponer de conocimientos básicos acerca de la constitución de la materia y de la radiación, los cuales, en cualquier caso se entienden ya adquiridos en las titulaciones que dan acceso a este máster.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Inicio de clases: 01/02/2010

Entrega de trabajos: hasta el 31 de mayo para la primera convocatoria y hasta el 6 de septiembre de 2010 para la segunda convocatoria.

Examen: 25 de marzo de 2010 para la primera convocatoria.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:**
Es capaz de describir los fundamentos de carácter físico y químico en los que están basadas las técnicas más comunes de obtención de imágenes médicas.
- 2:**
Es capaz de aportar una descripción de los equipos más comunes de obtención de imágenes médicas en aquellos aspectos que tienen que ver con la captación de la señal.
- 3:**
Es capaz de relacionar las condiciones de observación y los datos de imagen obtenidos con la composición y constitución de la materia biológica observada mediante las técnicas más comunes de obtención de imágenes médicas.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La imagen médica constituye uno de los procedimientos más importantes de representación de la información tanto en el diagnóstico y tratamiento como en el estudio de los mecanismos de las enfermedades. Esta asignatura pretende familiarizar al estudiante con los fundamentos físicos y químicos en los que están basados los métodos más comunes de obtención de imágenes médicas.

La asignatura consta de 3 créditos ECTS o 75 horas de trabajo del alumno. Es una de las asignaturas optativas que pertenece al módulo de Tecnologías de la Información en Ingeniería Biomédica (TICIB). Para cursarla deben poseerse conocimientos básicos acerca de la constitución de la materia y de la radiación supuestamente incluidos en las titulaciones de acceso al máster.

Regularmente se invita a un profesor visitante para impartir un seminario de 10 horas sobre procedimientos de adquisición de imágenes biomédicas, y que permite superar los créditos de la asignatura "Seminario interdisciplinar". Se recomienda a todos los alumnos cursar dicho seminario, bien matriculándose en el Seminario interdisciplinar, o bien como asistentes al mismo.

Esta asignatura constituye un elemento de formación interesante para todos aquellos estudiantes que pretendan realizar un Proyecto Fin de Master que contemple la imagen médica.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Conocer los principios de tipo físico y químico en los que se basan las tecnologías actuales de obtención de imágenes médicas, las cuales pretenden caracterizar, con información espacial, la composición y propiedades de los tejidos biológicos, con el fin último de auxiliar las labores de diagnóstico y el tratamiento e investigación de los mecanismos de las enfermedades. Excluyendo todo lo relativo al tratamiento de las imágenes obtenidas, objetivo de otras asignaturas del máster, se contemplarán especialmente en ésta los mecanismos de interacción de las ondas electromagnéticas y acústicas con la materia biológica y los procedimientos por los que de dichos experimentos pueden obtenerse datos espacialmente diferenciados acerca de la constitución de esta en los distintos tejidos y órganos. Se describirán las técnicas clínicas de más interés actualmente cubriendo distintas bandas del espectro de frecuencias, en particular ultrasonidos (Ecografía), radiofrecuencia (Resonancia Magnética), rayos X (Tomografía Computerizada) y rayos gamma (PET, SPECT).

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La resolución de problemas en el ámbito biomédico, objetivo general de este máster, precisa de forma general de técnicas avanzadas de caracterización de los tejidos biológicos en general y del cuerpo humano en particular. En este contexto es fundamental la utilización, como fin o como medio, de imágenes médicas. En el momento presente existen múltiples técnicas de imagen (dotadas de información espacial) con variados grados de agresividad (utilización de radiaciones ionizantes vs no ionizantes) y también que ofrecen información muy diversa (información estructural, composicional, funcional, bioquímica).

Esta asignatura pretende cubrir la necesidad de conocer cuales son los datos realmente aportados por la técnica, sustentados en sus principios físicos y químicos, para de una forma crítica ser capaz de ofrecer al radiólogo o a cualquier otro profesional que haga uso de dichas imágenes una información fiable.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Discutir razonadamente acerca de los principios físicos y químicos en los que se basan las técnicas más comunes de adquisición de imágenes médicas.

- 2:** Ante una imagen médica y dadas las condiciones y parámetros de obtención, indicar la información estructural y composicional de la materia biológica que de ella se deriva.
- 3:** Dada una determinada técnica de captación de imagen, plantear las condiciones y parámetros de obtención más adecuados para conseguir unos determinados objetivos en la identificación de tipo estructural y composicional.
- 4:** Interpretar las prestaciones de aquellas técnicas de captación de imagen médica que, o bien sean nuevas, o bien constituyan mejoras de las existentes, en relación con las disponibles en la actualidad.
- 5:** Participar activamente en tomas de decisión de adquisición e instalación de equipos de obtención de imagen médica.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La capacidad para comprender la información que las distintas técnicas de captación de imágenes médicas ofrecen en lo referente a la composición, estructura y funcionalidad de los tejidos biológicos dota al titulado con este máster de Ingeniería Biomédica de una visión crítica acerca de un elemento, la imagen médica, con el que va a encontrarse con mucha frecuencia y para una gran mayoría de las funciones profesionales que, en este ámbito, pueda desempeñar.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Examen tipo test (opción múltiple, cuatro respuestas con penalización por fallos). Puntuación de 0 a 10. (La calificación de esta prueba supondrá el 40 % de la nota final). Será imprescindible obtener al menos 5 puntos en esta prueba para superar la asignatura. Tiempo disponible: 2 horas.
- 2:** Trabajo de la asignatura. Se realizará un trabajo sobre un tema de actualidad relacionado con el contenido de la asignatura y acordado entre el profesor y el alumno. De este trabajo se presentará un documento escrito de aproximadamente unas 20 páginas y una presentación oral ante el profesor y el alumnado de duración 10 minutos a lo cual se sumará un tiempo mínimo de cinco minutos para la realización de preguntas por parte de los asistentes. Esta prueba constituirá el 40% de la nota final. Tiempo de dedicación: 20 horas.
- 3:** Hojas de ejercicios entregables. A lo largo del curso se plantearán preguntas, pequeñas búsquedas bibliográficas y pequeños ejercicios numéricos que con una dedicación breve podrán ser voluntariamente entregadas al profesor en un plazo de aproximadamente diez días. La valoración de estos ejercicios constituirá el 20% de la nota final. Tiempo de dedicación: 10 horas.
- 4:** Los estudiantes que no realicen una asistencia presencial continuada, así como todos aquellos que lo deseen serán evaluados solamente mediante las pruebas 1 y 2. En ese caso la contribución a la nota final será del 60% para la prueba 1 y del 40% para la prueba 2.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación

1: En el examen de preguntas con opciones múltiples se valorará el hecho de que la respuesta sea correcta.

2: En el trabajo de la asignatura se valorará: a) La correcta introducción al tema incluyendo la bibliografía necesaria, b) la claridad en la presentación de los objetivos del trabajo, c) la efectiva resolución de las preguntas planteadas, d) la originalidad del contenido presentado, e) la calidad de la presentación tanto escrita como pública y f) la adecuada respuesta a las preguntas planteadas al final de la exposición.

3: En las hojas de ejercicios entregables se evaluará la correcta realización de las cuestiones planteadas y la originalidad y creatividad de las búsquedas de información propuestas.

Documentos de referencia

Documentos de referencia

1: **Material proyectado en la clase presencial:** Este material se hará disponible a través del directorio BSCW de la asignatura.

2: **Hojas de ejercicios entregables:** Se dispondrá de ellas en el directorio BSCW con inclusión de la fecha de publicación y la fecha límite de entrega de resultados.

3: **Fuentes complementarias:**

Prince, J.L., Links, J.M., "Medical Imaging, Signals and Systems", ISBN0-13-065353-5, Pearson Prentice Hall, 2006.

Webb, A. "Introduction to Biomedical Imaging", ISBN 0-471-23766-3, IEEE Press, 2003.

Bushong, S.C., "Magnetic Resonance Imaging: Physical and Biological Principles", ISBN 0-8151-1342-0, Mosby, 1996.

<http://www.mr-tip.com/>

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

A partir de la información facilitada el estudiante se inicia en los principios básicos de la adquisición de imagen médica según las diferentes técnicas así como las prestaciones de cada una. A partir de este punto se ponen en la mano del estudiante los mecanismos para que pueda ampliar autónomamente esa información en los temas que se puedan seleccionar.

Por último el estudiante compara mediante ejercicios con imágenes reales las diferentes técnicas. Para ello se contempla tanto el tipo de información que cada técnica ofrece como el papel que juegan los distintos parámetros de adquisición.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: Seminario sobre "Técnicas de captación de imágenes médicas". Presencial (21 horas) y no presencial (7

horas).

Seminario teórico y de discusión acerca de las técnicas de obtención de imagen médica más comunes. Se describen los principios básicos y se recorre el trayecto desde éstos hasta la obtención de la imagen real. Asimismo se emplaza al estudiante a obtener información complementaria. Los temas que se abordan son los siguientes:

Tema 1 Introducción a los distintos fundamentos de captación de imagen médica.

Tema 2 Imagen por Resonancia Magnética (MRI).

Tema 3 Tomografía computerizada de rayos X (CT).

Tema 4 Imagen por ultrasonidos (Ecografía).

Tema 5 Otras técnicas tomográficas (PET, SPECT).

A lo largo del seminario se propondrá a los estudiantes la realización de hojas de ejercicios entregables que estarán directamente relacionados con la temática contemplada en el mismo.

- 2:** Sesiones prácticas de discusión con imágenes reales acerca de la comparación de las diferentes técnicas y de la influencia de los parámetros de adquisición (3 horas).
- 3:** Visita a una instalación clínica relacionada con alguna de las técnicas objeto de la asignatura (duración aproximada 2 horas).
- 4:** Elaboración de un documento escrito y una presentación (Trabajo de la Asignatura) en el que han de plantearse claramente los objetivos del trabajo, han de poderse dichos objetivos en el contexto actual tanto clínico como científico y ha de aportarse una información crítica y original sobre un tema de actualidad relacionado con la asignatura. No presencial (20 horas aproximadamente). Producto final calificado con el 40%.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Esta asignatura está prevista para el tercer bimestre que en el curso 2009-2010 se extiende del 1 de febrero al 19 de marzo de 2010.

Las sesiones presenciales tendrán lugar de forma general los jueves de 18 a 20 horas y los viernes de 18 a 19 horas.

Los trabajos de la asignatura se presentarán hasta el día 31 de mayo de 2010 para la primera convocatoria y hasta el 6 de septiembre para la segunda convocatoria.

El examen se realizará el día 25 de marzo de 2010 a las 18 horas.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada