

69725 - Tecnologías de captación de imágenes médicas

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 69725 - Tecnologías de captación de imágenes médicas

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 633 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos 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 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 ésta en los distintos tejidos y órganos.

Se describirán las técnicas clínicas de más interés actualmente correspondientes a distintas bandas del espectro de frecuencias, en particular ultrasonidos (Ecografía), radiofrecuencia (Resonancia Magnética), rayos X (de proyección y Tomografía Computerizada) y rayos gamma (PET, SPECT).

Los contenidos de esta asignatura están plenamente alineados con el Objetivo 3 (Buena salud y bienestar) de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La resolución de problemas en el ámbito biomédico, objetivo general de este máster, precisa 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 o no ionizantes) y también que ofrecen información muy diversa (información estructural, composicional, funcional o bioquímica).

Esta asignatura pretende cubrir la necesidad de conocer cuáles son los datos realmente aportados por las distintas técnicas de imagen (sustentadas en sus principios físicos y químicos) para, de una forma crítica, comprender la información que manejan los servicios de radiología, radiofísica y medicina nuclear de los hospitales (o profesionales que hagan uso de dichas imágenes).

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura será suficiente con disponer de conocimientos básicos de tipo físico y químico acerca de la constitución de la materia y de la radiación. Estos conocimientos, en todo caso, se suponen ya adquiridos en las titulaciones que dan acceso a este máster.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación (CB. 6)

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio (CB.7)

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimiento y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios (CB.8)

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades (CB.9)

Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo (CB.10)

Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en cualquier área de la Ingeniería Biomédica (CG.1)

Ser capaz de usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas del ámbito biomédico y biológico (CG.2)

Ser capaz de comprender y evaluar críticamente publicaciones científicas en el ámbito de la Ingeniería Biomédica (CG.3) Ser capaz de aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (CG.4)

Ser capaz de gestionar y utilizar bibliografía, documentación, legislación, bases de datos, software y hardware específicos de la ingeniería biomédica (CG.5)

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

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.

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.

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.

Participar activamente en tomas de decisión de adquisición e instalación de equipos de obtención de imagen médica.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

Ser capaz de describir los fundamentos de carácter físico y químico en los que están basadas las técnicas más relevantes de obtención de imágenes médicas.

Ser capaz de aportar una descripción de los medios técnicos más comunes de obtención de imágenes médicas en aquellos aspectos que tienen que ver con la captación de la señal.

Dados los parámetros técnicos de la prueba clínica y del conjunto de datos obtenidos en la misma, constitutivos de la imagen, el estudiante será capaz de describir la información que la técnica en cuestión aporta acerca de la composición y constitución de los tejidos biológicos observados.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura capacita al alumnado para comprender la información ofrecida por las distintas técnicas de imagen médica en lo referente a la composición, estructura y funcionalidad de los tejidos biológicos. Cursándola, se adquirirá una actitud crítica acerca de cada modalidad de imagen médica sabiendo indicar qué información puede extraerse de ella y cuál no. La formación adquirida en esta asignatura es de interés para una gran mayoría de las funciones profesionales que, derivadas de estos estudios de máster, el alumnado pueda desempeñar en el futuro.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Quienes cursen la asignatura deberán demostrar que han alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

E1: Examen final (30%).

Prueba escrita, con puntuación de 0 a 10 puntos, consistente en cuestiones teórico-prácticas de desarrollo, con una duración aproximada de una hora.

Para superar la asignatura se deberá obtener una puntuación mínima total de 3 puntos sobre 10 en este examen final.

E2: Pruebas objetivas intermedias (20%).

A lo largo del bimestre se realizarán pruebas objetivas escritas dentro del horario ordinario de clase y en fecha debidamente anunciada.

E3: Trabajo práctico tutorizado (50%).

Se realizará un trabajo individual sobre un tema de actualidad relacionado con el contenido de la asignatura (previamente acordado con el profesorado de la asignatura). De este trabajo se presentará un documento escrito en el que se deberá dar respuesta a las cuestiones que el profesorado haya planteado para el tema específico del mismo.

Este trabajo será expuesto oralmente en clase durante un tiempo aproximado de 10-15 minutos y se dedicarán 5 minutos más, aproximadamente, para preguntas y discusión.

Quien no realice una asistencia presencial continuada, así como quien lo desee será evaluados solamente mediante las pruebas 1 y 3. En ese caso la contribución a la nota final será del 50% para la prueba 1, 50% para la prueba 3.

En cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso, se tendrá derecho a una evaluación solamente mediante las actividades 1 y 3, con las mismas contribuciones a la nota final (50% y 50%, respectivamente) que en el caso anterior, en las fechas y horarios determinados por la Escuela.

Criterios de evaluación:

En las pruebas escritas se valorará la corrección de las respuestas y el correcto tratamiento y resolución de las cuestiones teórico-prácticas. En la evaluación de los trabajos tutorizados propuestos a lo largo del bimestre se tendrá en cuenta tanto la memoria presentada, como la idoneidad y originalidad de las soluciones a las cuestiones planteadas. En la presentación oral se valorará la corrección y el rigor de los contenidos expuestos así como la calidad de las respuestas a las cuestiones que puedan plantearse en la discusión.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

- Clases magistrales participativas
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio y/o visita al servicio de Física y Protección Radiológica de un hospital de la ciudad
- Realización de un trabajo
- Tutorías
- Evaluación

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece para lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

A01 Clase magistral participativa. Exposición por parte del profesorado de los principales contenidos de la asignatura. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.

A02 Resolución de problemas y casos. Sobre la base de ejercicios y problemas planteados en la plataforma digital docente y de su trabajo no presencial previo por parte del alumno, se acometerá en el aula la discusión y resolución completa de los mismos. Igualmente se procederá a la discusión y resolución participativa de casos prácticos.

A03 Prácticas de laboratorio. Se realizará una sesión de prácticas en el laboratorio, cuyos objetivos de aprendizaje serán objeto de evaluación dentro de la prueba escrita del examen final (véase sección de Evaluación). Esta actividad podrá ser sustituida o completada por una visita al Servicio de Física y Protección Radiológica de un hospital (según disponibilidad de horarios y del personal de dicho servicio)

A05 Realización de trabajos prácticos de aplicación o investigación. El alumnado realizará un trabajo individual sobre un tema de actualidad, relacionado con el contenido de la asignatura, previamente acordado con el profesorado de la asignatura. De este trabajo se presentará un documento escrito de aproximadamente unas 15 páginas.

A06: Tutoría. Horario de atención personalizada con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas, así como la elaboración del trabajo de la asignatura referido en el apartado anterior.

A08: Evaluación. Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de escrita y oral de trabajos utilizados en la evaluación del progreso de los y las estudiantes. El detalle se encuentra en la sección correspondiente a las actividades de evaluación.

4.3. Programa

1. Ecografía.

- 1.1. Física de los ultrasonidos.
- 1.2. Modos de imagen.

2. Imagen por Resonancia Magnética (MRI)

- 2.1. Aspectos básicos de la MRI.
- 2.2. Medida de tiempos de relajación.
- 2.3. Formación de la imagen.
- 2.4. Contraste.
- 2.5. Espectroscopia de MRI y agentes de contraste.

3. Imagen médica con radiación ionizante. Aspectos generales.

4. Imagen por rayos X.

- 4.1. Radiografía de proyección.
- 4.2. Tomografía computerizada de rayos X (CT).

5. Imagen en Medicina Nuclear.

- 5.1. Gammagrafía planar (PS).
- 5.2. Tomografía computerizada de emisión (SPECT, PET).

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente. El calendario de presentación de trabajos se anunciará convenientemente al inicio de la impartición de la asignatura.

La asignatura se imparte en cuatrimestre de primavera.

Entre las principales actividades previstas se encuentran la presentación en clase de contenidos teóricos, la discusión en el aula de conceptos adquiridos por el alumnado, la resolución de problemas prácticos, ejercicios de laboratorio, la visita a equipamientos clínicos y la realización y presentación en el aula de trabajos relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las fechas de inicio y fin de las sesiones de aula y las pruebas de evaluación serán las fijadas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y publicadas en la página web del máster (<http://www.masterib.es>).

Asimismo los trabajos de la asignatura se presentarán en sesión extraordinaria que se fijará en fecha cercana a la del examen y que en cualquier caso será anunciada con la debida antelación.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=69725>