

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2010

Asignatura: Equipos de ultrasonografía de uso médico

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Profesor de la asignatura ¹ : Prof. Dr. Carlos Negreira Caceres, Facultad de Ciencias, UR y

Asistente Mag. Guillermo Cortela, Facultad de Ciencias, UR

(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local ¹ : Prof. Agr. Ing. Franco Simini, NIB-IIE

(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad: Asistente Ing. Daniel Geido, Ayudante Ing. Jorge Lobo, ambos con cargo del NIB radicados en Facultad de Medicina.

(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad: (título, nombre, cargo, Institución, país)

Dra. Alina Aulet Ruiz, Asistente, Facultad de Ciencias, UR

Dr. Nicolás Benech Gulla, Asistente, Facultad de Ciencias, UR

Instituto ó Unidad: Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería

Departamento ó Area: Sistemas y Control – Instituto de Ingeniería Eléctrica.

¹ Agregar CV si se dicta por 1a vez. Si el profesor no es docente de la Facultad se designará un responsable local.

Fecha de inicio y finalización: abril o mayo de 2010

Horario: 6 días de 16:00 a 20:00 en NIB Hospital de Clínicas, 2 mañanas 9:00 a 13:00 en Facultad de Ciencias

Salón: Solario en Núcleo de Ingeniería Biomédica HC y Laboratorio de Ultrasonografía del Instituto de Física de la Facultad de Ciencias

Horas Presenciales: 35 (total 60 horas)

(sumar horas directas de clase – teóricas, prácticas y laboratorio – horas de estudio asistido y de evaluación)

Se deberán discriminar en el ítem Metodología de enseñanza.

Nº de Créditos: 4

Público objetivo y Cupos: ingenieros y licenciados en física o con formación equivalente, con interés en interiorizarse de los fundamentos de la física de los ultrasonidos y de los fundamentos del proyecto de instrumentos basados en electrónica. El curso es parte de la formación de posgrado de la Universidad de la República. Se limita a 20 inscriptos el cupo en base a la pertinencia de los CV de los aspirantes en calidad de posgrado.

Objetivos: Formar a los estudiantes graduados en la física de los ultrasonidos incluyendo los resultados de investigaciones recientes internacionales en elastografía y ultrasonido focalizado de alta intensidad. Acompañar a los estudiantes en un proceso de acercamiento de los resultados experimentales al proyecto de instrumentos de uso médico basados en la generación y detección de ultrasonidos en sus diversos parámetros.

Conocimientos previos exigidos: Física en nivel universitario o ingeniería electrónica o mecánica.

Conocimientos previos recomendados: algún curso de ingeniería biomédica

Metodología de enseñanza: 24 clases + 12 laboratorios + 18 estudio + 6 evaluación

(Descripción de las horas de clase y su distribución en horas de práctico, horas de teórico, de laboratorio si corresponde)

Forma de evaluación: La asistencia a las seis clases es obligatoria. La participación de los alumnos en las dos prácticas será evaluada por el docente que juzgará el resultado de la aplicación de los conceptos aprendidos en clase a las tareas prácticas. Se realizará una prueba escrita de 4 horas al final del curso, prueba seguida de una evaluación oral.

Temario:

1. Física de los ultrasonidos y sus fundamentos
2. Ultrasonido e Alta Intensidad aplicado a la Terapia térmica (HIFU)
3. Elastografía y sus aplicaciones
4. Proyecto de instrumentos de uso médico

Sesiones de Laboratorio

- a. Caracterización de transductores y procesamiento de señales. Medidas de velocidad y atenuación de un pulso de ultrasonido en phantom y tejido biológico.
- b. Elastografía. Medida de elasticidad local en fantasmas. Determinación del modulo de corte (cizalla), velocidad y atenuación de la onda de corte. Análisis de la influencia de los parámetros de baja frecuencia en los resultados experimentales.

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

T. Ikeda; "Fundamental of Piezoelectricity".

Rose ; "Ondas de US en medios sólidos"

D. A. Berlincourt, D. R. Curran and H. Jaffe; "Piezoelectric and Piezomagnetic Materials and Their Function in Transducers".

B. A. Auld; "Acoustic Fields and Waves in Solids" Vol. I

J.F. Nye; "Physical Properties of Crystals"

Aulet, A. Tesis de Maestría: "Cerámicas piezocomposites 1-3 (PZT-Polímero) para emisión-recepción de ultrasonidos". 2001.

Aulet, A. Tesis de Doctorado: "Transdutores ultrasónicos piezoeléctricos com difração limitada: simulação e construção". 2006.

Física de los ultrasonidos y sus fundamentos

Ecuaciones de la piezoelectricidad. Modos de vibración, transductores de ultrasonido y sus modos de operación. Técnicas de caracterización acusto-eléctricas, impedancia y fase eléctricas. Análisis de la propagación del ultrasonido en medios homogéneos y no homogéneos. Determinación de la velocidad y de atenuación de la onda.

Ultrasonido de Alta Intensidad aplicado a la Terapia térmica.

Ecuaciones básicas de la interacción del ultrasonido con los tejidos. Modelo de ecuación de transferencia bio-térmica (BHTE). Análisis del campo de temperatura con características del medio y del ultrasonido (perfusión sanguínea, velocidad de propagación de la onda, atenuación de la onda). Importancia de la correcta determinación de la Dosis Térmica. Transferencia bio-térmica en la piel y daño térmico.

Elastografía y sus aplicaciones

Descripción teórica de los modelos mecánicos de tejidos biológicos blandos empleados en elastografía ultrasónica. Análisis de los modelos elástico, visco-elástico y anisótropo, y la propagación de ondas de ultrasonido en los mismos. Formación de imágenes elastográficas en medios elásticamente homogéneos y no homogéneos

Proyecto de instrumentos de uso médico

Criterios de proyecto de prototipos. Elementos tecnológicos para llevar los principios abordados teóricamente al diseño de circuitos, de partes y de interconexiones. Seguridad del paciente y del operador en el uso de ultrasonidos.