

Curso Académico: (2018 / 2019)

Fecha de revisión: 08-06-2018

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial

Coordinador/a: VAQUERO LOPEZ, JUAN JOSE

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**Obligatorio**

- Introducción al diseño de instrumentos biomédicos
- Tecnología electrónica en biomedicina
- Instrumentación de medida
- Señales y sistemas
- Ingeniería de control

Recomendado

- Física I, II y III
- Ecuaciones diferenciales
- Robótica

OBJETIVOS

Esta es una asignatura orientada a proyecto, lo que significa que el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos en cursos previos (electrónica, tratamiento de señal, fisiología, mecánica de medios continuos y transporte, bioquímica, etc.) con el objeto de diseñar, construir y validar un dispositivo médico de los varios que se le irán presentando a lo largo de las clases. Las diferentes sesiones servirán para guiar las diferentes fases de la construcción del equipo, y esto se hará mediante ejemplos prácticos en las sesiones de prácticas guiadas. La realización de un prototipo operativo tiene mucha influencia en la evaluación final del curso.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

El programa cubrirá la descripción, el análisis y el estudio de casos relacionados con dispositivos médicos, instrumentos y procesamiento de señales para aplicaciones como el ECG y EEG, sensores de luz para la instrumentación biomédica, electrónica avanzada para la instrumentación de laboratorio, el diagnóstico y la terapia, prótesis, monitorización de terapia en tiempo real, modelos matemáticos y computacionales para la ayuda al diagnóstico, sistemas de control y sistemas expertos en tiempo real para intervenciones guiada por imagen, etc. La implementación específica de programa es la siguiente:

1. Introducción
 - a. Instrumentación biomédica
 - b. PoC para su revisión atención primaria
 - c. Detectores de radiación y detectores de luz semiconductores
2. Aplicaciones en Cardiología
 - a. ECG: electrónica básica
 - b. Fundamentos del procesamiento del ECG
 - c. Diseño de un monitor de ECG
3. Aplicación en Neurología
 - a. EEG
 - b. Análisis EEG
 - c. "Brain Hacking"
4. Audífonos e implantes cocleares
 - a. Audífonos
 - b. Implantes cocleares
 - c. Procesamiento de audio
 - d. Procesamiento del habla
5. Monitorización y respiradores
 - a. Pulsioximetría
 - b. Respiradores

6. Intervenciones Guiadas por imagen
 - a. Intervenciones guiadas por imagen y sistemas de seguimiento
 - b. Registro paciente-imágenes
 - c. Registro rígido basado en puntos
7. Dispositivos terapéuticos: Radioterapia
 - a. Introducción a la radioterapia externa
 - b. Radioterapia
 - c. Acelerador lineal
8. Robots quirúrgicos
 - a. Intervenciones médicas guiadas por ordenador y asistidas por robots
 - b. Robots quirúrgicos para las intervenciones de la columna vertebral
9. Prácticas de Laboratorio
 - a. Procesamiento de ECG utilizando Matlab: análisis de datos de ECG, adquisición de ECG con el medio ambiente NI procesamiento de señales ECG
 - b. Detector de radiación
 - c. Intervenciones guiadas por imagen
10. Diseño del sistema final

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Este es un curso basado en proyectos en los que el estudiante tiene que construir un dispositivo médico que será probado y evaluado. Para apoyar el diseño del proyecto, la metodología de enseñanza se basa principalmente en las conferencias que introducirán los conceptos fundamentales, seminarios, donde se analizará el diseño del dispositivo, y sesiones prácticas en el laboratorio.

Los estudiantes están obligados a leer la documentación asignada antes de conferencias y seminarios. Las conferencias serán utilizadas para destacar y aclarar algunos puntos difíciles o interesantes de la lección correspondiente. Los seminarios estarán dedicados principalmente a la discusión interactiva con los estudiantes y para realizar exámenes parciales.

El regimen de tutorias se publicará en Aula Global.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN CONTINUA: 60% de la puntuación final de la asignatura, e incluye tres componentes:

- 1) Exámenes parciales y entregas (15% de la evaluación final): Se harán en horario de seminario y se anuncian con una semana de antelación. Estos resultados son el núcleo de la evaluación continua. Incluye ejercicios, trabajo en casa, tests individuales o en grupo.
- 2) Prácticas de laboratorio y ejercicios (40% de la evaluación final): Se evalúan las memorias de laboratorio, informes de prácticas y cuestionarios que se elaboran al final de cada práctica.
- 3) Participación (5% de la nota final): Participación activa en clase, laboratorios y otras actividades.

EXAMEN FINAL: El examen final cubrirá todo el temario y representará el 40% de la puntuación final. La puntuación mínima en el examen final para superar la asignatura es de 4.0 sobre 10, sin tener en cuenta la nota obtenida en la evaluación continua.

EXAMEN EXTRAORDINARIO: La nota del examen extraordinario será una de las siguientes dos opciones:

- a) 100% del examen extraordinario; o
- b) 40% del examen extraordinario y el 60% de la evaluación continua si está disponible en el mismo curso y el alumno lo solicita.

CONDUCTA ACADÉMICA: A menos que se especifique lo contrario, los exámenes serán a libro cerrado, sin ordenador ni teléfono, o cualquier otra cosa que no sea un instrumento de escritura y el examen en sí mismo. El plagio, el engaño u otros actos de deshonestidad académica no serán tolerados.

Peso porcentual del Examen Final: 40

Peso porcentual del resto de la evaluación: 60

Peso porcentual del Examen Final: 40

Peso porcentual del resto de la evaluación: 60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- J.G. Webster Principles of Applied Biomedical Instrumentation, John Wiley and Sons, Inc., 2009
- Leif Sörnmo, Pablo Laguna BIOELECTRICAL SIGNAL PROCESSING IN CARDIAC AND NEUROLOGICAL APPLICATIONS, Elsevier Academic Press, 2005

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- G.D. Baura Medical Device Technologies, Academic Press, 2012
- Glenn F. Knoll Radiation Detection and Measurement, Fourth Edition, Wiley, 2014
- Robert B. Northrop Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation, CRC Press, 2012