Circuitos electrónicos y óptica para ingeniería clínica

Curso Académico: (2020 / 2021) **Fecha de revisión: 15-07-2020**

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

Coordinador/a: HERNANDEZ CORPORALES, LUIS

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Fisica, Tecnologia Electronica en Biomedicina, Instrumentacion de Medida

OBJETIVOS

COMPETENCIAS QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA
CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas
CB7 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
CB9 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
CG1 Capacidad para aprender nuevos métodos y tecnologías, a partir del dominio de las materias científicas y técnicas especializadas propias de la Ingeniería Clínica, así como para adaptarse a nuevas situaciones.
CE2 Capacidad para entender y emplear los métodos estadísticos avanzados para la realización de estudios científicos, evaluación de equipamiento desde el punto de vista de la efectividad, acreditación para uso médico o estudio de efectos comparativos en pacientes.
CE4 Capacidad para evaluar el funcionamiento de sistemas electromédicos mediante el análisis de datos complejos provenientes de los subsistemas de control/electrónicos/mecánicos involucrados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
A la superación de esta materia, los estudiantes deberán ser capaces de:
- Describir las bases de mantenimiento y reparación del equipo eléctrico en el entorno hospitalario.
- Entender y diseñar los sistemas electrónicos analógicos y digitales con especial énfasis en los aspectos relacionados con el diseño de instrumentación biomédica.
- Citar y utilizar los componentes electrónicos específicos utilizados en el desarrollo de instrumentación biomédica.
- Identificar los circuitos más característicos y aplicaciones más extendidas relacionadas con la instrumentación biomédica.
- Manejar equipos de instrumentación electrónica y realizar medidas con ellos.
- Aplicar técnicas de medida y visualización de señales eléctricas y ópticas, describiendo los equipos y analizando los procedimientos utilizados.
- Determinar las características y aplicaciones de circuitos analógicos tipo, identificando sus bloques funcionales y analizando la interrelación de sus componentes.
- Determinar la estructura de circuitos de instrumentación, identificando su aplicación y analizando la interrelación de sus componentes.
- Verificar el funcionamiento de circuitos electrónicos y ópticos, interpretando esquemas y aplicando técnicas de medida/visualización de señales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Esta asignatura proporciona los conocimientos sobre el propósito y el funcionamiento de los sistemas electrónicos analógicos y digitales, así como de los sistemas ópticos, con especial énfasis en los aspectos relacionados con el diseño de instrumentación biomédica. Las prácticas en laboratorio permitirán conocer y utilizar los componentes electrónicos utilizados en el desarrollo de instrumentación biomédica y adquirir experiencia en el manejo de equipos de instrumentación electrónica básica.
La asignatura esta dividia en tres bloques temáticos:

Bloque I Subsistemas Analogicos (2 ECTS)
Tema I.1 Amplificadores para instrumentación medica
I.1.1 Revisión de circuitos básicos con amplificadores operacionales
I.1.2 Amplificadores de instrumentación
I.1.3 Amplificadores de aislamiento
I.1.4 Ruido en circuitos amplificadores
Tema I.2 Respuesta en frecuencia de amplificadores. Filtros y Osciladores
I.2.1 Definición de ancho de banda y frecuencias de corte de un amplificador
I.2.2 Filtros activos en tiempo contínuo
I.2.3 Osciladores
Tema I.4 Amplificadores de potencia y convertidores de energía
I.3.1 Amplificadores de potencia lineales
I.3.2 Amplificadores de conmutación en clase D
I.3.3 Fuentes de alimentación lineales
I.3.4 Convertidores DC/DC
Tema I.5 Convertidores de datos
I.4.1 Definciones básicas sobre conversión de datos
I.4.2 Convertidores Digital / Analogico
I.4.3 Convertidores Analogico / Digital
I.4.4 Convertidores Sigma-Delta
Bloque II Subsistemas Digitales (2 ECTS)
Tema II.1 Sistemas empotrados
II.1.1 Arquitectura general de un sistema empotrado
II.1.2 Tipos de sistemas empotrados
II.1.3 Microcontroladores
II.1.4 Periféricos
II.1.5 Ejemplos de aplicación biomédica
Tema II.2 Captura y generación de señales
II.2.1 Entradas y salidas de propósito general (GPIO)
II.2.2 Interrupciones
II.2.3 Temporizadores
II.2.4 Generación de señales temporizadas
II.2.5 Captura de señales temporizadas
Tema II.3 Interfaces
II.3.1 Interfaces paralelas
II.3.2 Interfaces serie
II.3.3 Interfaces con circuitos de conversion A/D y D/A
Bloque III: Susbsistemas ópticos (2 ECTS)
III.1 Componentes básicos de circuitos de medida ópticos
III.2 Tecnología láser y de detectores fotónicos.
III.3 Sistemas ópticos de análisis en laboratorios y hospitales (ELISA, FACS, etc).
III.4 Sistemas avanzados de microscopía óptica (confocal, multifotón, microscopía de haz láser plano, tomografía de coherencia óptica, etc.).

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A MATERIAS

AF1	Clase teórica
AF2	Clases prácticas
AF3	Clases teórico prácticas
AF4	Prácticas de laboratorio
AF5	Tutorías
AF6	Trabajo en grupo
AF7	Trabajo individual del estudiante
AF9	Pruebas de evaluación presencial

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad Estudiante
AF1	75	75	100%
AF2	6	6	100%
AF3	10	10	100%
AF4	14	14	100%
AF5	15	3	20%
AF6	60	0	0
AF7	262	0	0

AF9	8	8	100%	
TOTAL MATERIA	450	116		25.77%

METODOLOGÍAS DOCENTES QUE SE UTILIZARÁN EN ESTA MATERIA

MD1 Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
MD3 Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.
MD5 Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A MATERIAS
SE2 Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso
SE3 Examen final

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE2	30%	30%
SE3	70%	70%

La nota de la asignatura se dividira en Teoria y Laboratorio. La nota de teoria correspondera a la calificacion del examen de la asignatura con un peso del 70%. La nota de laboratorio se obtendra de la evaluacion de los trabajos de practicas de laboratorio y tendra un peso del 30% de la asignatura.

El examen final en segunda convocatoria permitira la obtencion del 100% de la calificacion.

Peso porcentual del Examen Final:	70
Peso porcentual del resto de la evaluación:	30

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Adel S. Sedra Kenneth Carless Smith Circuitos Microelectronicos, Mc Graw Hill, 2006
- David Boas, Constantinos Pitris and Nimmi Ramanujam Handbook of Biomedical Optics, CRC press, 2011
- Miguel Angel Perez Garcia Instrumentacion Electronica, Paraninfo, 2014
- Renk, Karl F. Basics of Laser Physics For Students of Science and Engineering, Springer, 2017
- Wang, K.C.. Embedded and Real-Time Operating Systems, Springer, 2017