

Planificación de la Asignatura: Tópicos Especiales en Tecnologías Aplicadas: Biotelemetría

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0871-1

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Electrónica

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: edgardo.bonfils@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral 2º Cuatrimestre

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 56 horas

Contenidos Mínimos:

Profundización de conocimientos avanzados de interés para la bioingeniería en el área de las Tecnologías Básicas.

Competencias Genéricas:

Competencias Específicas:

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

Correlativas Regulares para cursar:

No posee

Correlativas Aprobadas para cursar:

Ciclo Básico aprobado + Específica indicada en Planificación

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Ciclo Básico aprobado

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

En muchas situaciones la medición de parámetros biológicos no se puede realizar in situ. La electrónica ha permitido realizar estas mediciones a distancia de tal forma de alterar lo mínimo posible el hábitat, llegar a realizar mediciones en lugares de muy difícil acceso y/o permitir que el observador se encuentre en condiciones más adecuadas para poder realizar la medición que donde se realiza la medición.

En la actualidad, el avance de la tecnología en radio comunicación y su miniaturización a permitido aplicar la tele medición y telecontrol a actividades domésticas reduciendo costos por la masificación del producto. En casi todas las áreas, las operaciones (ya sean de medición o de control) tienden a ser "a distancia" gracias a la utilización de internet y WiFi

En la curricula de la carrera no se encuentran los contenidos de radiotransmisión en ninguna materia por lo considero fundamental introducir los mismos en esta materia permitiendo formar al bioingeniero en un tema que es, en la actualidad, de gran aplicación en la bioingeniería.

El alumno con conocimientos de bioseñales, de electrónica analógica y digital y computación puede comprender los conceptos de la biotelemetría y desarrollar sistemas para resolver problemas de su profesión. Es una materia complementaria en el área de Electrónica que necesita de todos los conceptos adquiridos en las materias del área por lo que en su articulación vertical se vincula con todas las materias del área electrónica debiendo estar posteriormente a SAPS

Objetivo General:

Se pretende que el alumno aprenda las bases sobre transmisión de señales en sus diferentes formas y la tecnología asociada, para aplicarla en la resolución de la problemática de medición en bioingeniería

Que el alumno comprenda los principios de la comunicación por radiofrecuencia, tome conocimiento de los métodos para transmitir señales actuales y puedan elegir cuál es el más adecuado para sus proyectos.

Objetivos Particulares:

Comprender los métodos de modulación básicos para transmisión de información para poder comprender la tecnología actual de comunicación ya sea punto a punto o por internet.

Comprender los diferentes circuitos típicos para la transmisión en RF y sus cualidades para poder elegir el sistema óptimo para cada caso.

Programa Analítico:

Introducción a la transmisión de datos biológicos – Fundamentos y métodos de Transmisión por radio frecuencia – Sistemas actuales para la transmisión de señales biológicas.

Tema 1: Introducción: Concepto de comunicación e información. – Medición a distancia. Justificación de la medición y el control a distancia - Diferentes métodos de transportar la información: Telemetría por cable, óptica y por radiofrecuencia. Medición de parámetros biológicos a distancia.

Tema 2: Transmisión de señales por RF: Comportamiento de la onda electromagnética - Espectro de frecuencia. Propagación de la onda electromagnética. Concepto de antenas. Rendimiento de una antena. Impedancia de la antena.

Tema 3: Modulación: Portadora y señal modulante- Modulación por amplitud - Banda lateral - Frecuencia modulada- Modulación por ancho de pulso (PWM). Modulación digital: FSK y ASK – PSK

Tema 4: Transmisores: Amplificador sintonizado. Osciladores de RF. Moduladores. Amplificadores de potencia en RF.

Tema 5: Receptores: Superheterodino, Súper Regenerativo y de conversión directa. Demoduladores. Lazo enganchado de fase. Sintonía digital.

Tema 6: Multiplexado de señales en tiempo y en frecuencia analógico. Transmisión digital de datos: Comunicación de datos en serie: RS232- Ancho de banda de la información- Diferentes codificaciones – Errores.

Tema 7: Conceptos de WI FI y Bluetooth - Norma IEEE 802. - Módulos que vinculan sistemas de transmisión digital con microcontroladores. Desarrollo de una aplicación de biotelemetría.

Metodología Didáctica:

Dada la temática de este curso se considera conveniente el dictado semanal de las 4 hs de clases en un solo día continuo donde se presenta el tema, el fundamento teórico en forma resumida para inmediatamente plantear un problema, realizar una discusión coloquial y una resolución por parte de los alumnos.

Los conceptos teóricos se presentan con ayuda audiovisual (Power Point, pizarrón y demostración con instrumental electrónico). Para el planteo, análisis y resolución de los problemas se utilizan computadoras, instrumental electrónico y dispositivos inalámbricos de mercado.

El planteo del problema en cada tema se integra en un proyecto que resuelva la medición de un parámetro aplicable en Bioingeniería : medición a distancia de ECG, temperatura, etc) Este proyecto, se realiza en grupos de no mas de 3 alumnos que lo analizaran, propondrán una solución y la implementaran. Durante este proceso tendrán el apoyo y el seguimiento del docente. Al finalizar el cuatrimestre cada grupo defiende lo realizado de donde se obtiene una evaluación. También al finalizar el cuatrimestre se toma una evaluación escrita integradora donde se debe demostrar el conocimiento de los fundamentos que permitieron realizar el proyecto. Con estas dos evaluaciones el alumno aprueba la materia

Formación Práctica:

La materia es eminentemente práctica.

La carga horaria semanal no se divide en clases teórica y practicas sino que ambas se desarrollan una a continuación de la otra.

Hay capítulos como ser el primero o en otros donde los conceptos teóricos son mas importantes y por lo tanto en esas clases se observa una mayor relación de teoría respecto a la práctica. En las clases posteriores a la presentación de los conceptos teóricos se realizaran laboratorios por lo que en estas el porcentaje de práctica respecto a teoría crece sustancialmente.

La práctica se basa en resolver un problema real ingenieril que se presenta en la tercera clase. a partir de este momento todas las demostraciones o cálculos de problemas están vinculado a este proyecto

El problema se presenta a un grupo de aproximadamente 3 alumnos y pueden ser básicamente :

- Transmitir una señal de ECG por RF a corta distancia (menos de 20 mts)
- Transmitir una señal de Temperatura por RF a corta distancia (menos de 20 mts)
- Transmitir mas de una variable (ECG, Temperatura) por RF a corta distancia (menos de 20 mts)
- Transmitir una señal de ECG a un dispositivo móvil (celular)
- Transmitir una señal de Temperatura a un dispositivo móvil (celular)

Listado de Actividades de Formación Práctica:

Durante el cursado el alumno se encuentra con diferentes actividades prácticas tanto de problemas que puede resolver en papel o con software tales como MatLab o de trabajos con circuitos electrónicos, módulos específicos de transmisión y recepción de RF

Semana 2: Comando infrarrojo o láser rojo –

Semana 3: Cálculo de impedancia característica – Roe- construcción de una antena

Semana 4: Laboratorio de Radio

Semana 5: Planteo del Proyecto / Construcción de un transmisor ECG por FM

Semana 6: Problemas de codificación y ancho de banda de la señal

Semana 7: Comunicación serial (práctico con Arduino)

Semana 8: Desarrollo de un sistema de transmisión codificación serie

Semana 9: Proyecto planteo y diseño

Semana 10: Proyecto diseño

Semana 11: Proyecto armado del equipo

Semana 12: Proyecto armado del equipo y prueba

Semana 13: Proyecto defensa y conclusiones

Semana 14: Evaluación integradora

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 0 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

El alumno que asistió a los laboratorios y aprobó con una nota superior a 50%, los dos Desarrollos Prácticos Integradores (DPI) que se realizan en grupos de dos a tres alumnos, su presentación al resto del curso y un pequeño cuestionario individual teórico sobre el mismo trabajo se encuentra REGULAR

Para aprobar la materia Tópicos Especiales (Biotelemetría) del plan 2008, el alumno regular deberá aprobar los DPI con nota igual o superior a 70%

Para el alumno del Seminario de Biotelemetría (plan 1993) deberá solo aprobar el primer Desarrollo Práctico Integrador.

Para ambos casos existe la posibilidad de recuperar todas las instancias durante la semana 15.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

El alumno regular puede rendir la materia Tópicos Especiales por medio de un examen teórico y práctico de problemas en las mesas de exámenes que la Facultad para tal fin dispone.

El alumno libre además del examen como alumno regular debe rendir un laboratorio que demuestre el conocimiento sobre los desarrollos que se realizaron en el cursado.

Condiciones de Regularidad :

El alumno que cursó Biotelemetría, que asistió a los laboratorios y aprobó con una nota superior a 50%, los dos Desarrollos Prácticos Integradores (DPI) Regulariza la materia y puede rendir en mesas de exámenes que la facultad disponga un examen integrador.

Aquel alumno que no cumple al menos con la condición anterior se considera alumno libre y deberá rendir además un laboratorio a definir.

Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

Bibliografía Principal:

Sistemas de comunicación – A Bruce Carlson. Paul Crilly Janet Rutledge – ED.MC GRAW HILL. ISBN- 10 : 0-07-011127-8

BioMedical Telemetry - R.S Mackay - IEEE Press. ISBN 0-7803-1028-4

Estado Sólido en la Ingeniería de Radiocomunicación. HC Krauss – C W Bostian. F.H.Raab - Ed LIMUSA S.A. - 1984

Telemetry Systems Design – Frank Carden - ARTECH HOUSE PUBLISHERS. ISBN 0-89006-800-3

Seguridad Electromagnética en Telemedicina – Victoria Ramos González – INSTITUTO DE SALUD CARLOS III - NIPO: 354-04-011-3

Apuntes de Cátedra - Internet - Hojas de datos de módulos transmisores, receptores -

Bibliografía Complementaria:

Equipo de Cátedra:

Profesor a cargo: Ing. Edgardo A Bonfils

Colaboración de Bioingeniera Cecilia Pérez

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Las actividades están indicadas en la planificación de Electrónica Lineal y Electrónica No Lineal

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

Laboratorio 7 de electrónica, equipamiento clásico: osciloscopio, tester , generador de funciones, fuentes de alimentación.

Equipamiento específico : Frecuencímetro para HF , medidor de intensidad de campo, analizador de espectro para RF, Medidor de ROE, Componentes electrónicos y módulos Arduino

Otros:

Elementos para realizar ensayos se desarrollan dentro del mismo práctico.