|  |
| --- |
| DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO |
| DEPARTAMENTO: | ELECTRÓNICA |
| ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: | Instrumentación Electrónica |
| NOMBRE DE LA MATERIA: | Tópicos de Ingeniería Biomédica V |
| CLAVE DE LA MATERIA: | ET354 |
| CARÁCTER DEL CURSO: | OPTATIVA ABIERTA |
| TIPO DE CURSO: | CURSO |
|  No. DE CRÉDITOS: |  |
| No. DE HORAS TOTALES: | 80 | **Presencial** |  | **No presencial** | 12 |
| ANTECEDENTES:  |   |
| CONSECUENTES: |  |
| CARRERAS EN QUE SE IMPARTE: | Ingeniería Biomédica |
| FECHA DE ULTIMA REVISIÓN: | 03 de septiembre de 2013 |

|  |
| --- |
| PROPÓSITO GENERAL |
| La materia de Tópicos Selectos de Instrumentación tiene como fin introducir nuevas herramientas de programación gráfica que incluye lo que se conoce como instrumentación virtual. Entendiendo este concepto como un entorno de programación gráfico que permite al estudiante el control y la simulación de cualquier instrumento local o remoto y a su vez, como una herramienta potente de adquisición y procesado de bio-señales, su utilización no queda limitada a las disciplinas electrónicas, sino que puede hacerse extensiva a otras especialidades.  |

|  |
| --- |
| OBJETIVO TERMINAL |
| Aprender técnicas avanzadas de programación utilizando lenguaje gráfico (LabVIEW) para implementar sistemas de instrumentación virtual integrables a sistemas medición y procesamiento de bioseñales. |

|  |
| --- |
| CONOCIMIENTOS PREVIOS |
| Conceptos básicos sobre: Señales y sistemas lineales, transductores y acondicionadores de señal, sistemas digitales y micro-controladores, instrumentación y sistemas de control. |

|  |
| --- |
| HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR |
| En general, esta asignatura contribuye a formar un razonamiento científico-tecnológico mejorar la comunicación en español e inglés. En particular, contribuye a formar competencias profesionales para: Elaboración de soluciones a problemas de instrumentación en el área de Ing. Biomédica y procesamiento de bioseñales e imágenes; proporcionando los conocimientos y las habilidades requeridos para el diseño de instrumentos virtuales de medición y monitoreo de señales biomédicas. |

|  |
| --- |
| ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR |
| Auto gestión del conocimiento. Disposición a la investigación y su aplicación a la búsqueda de soluciones y optimizaciones. Trabajo de colaboración por equipo. Respeto y cuidado del entorno. Disposición por los procesos de mejora continúa. Sentido de responsabilidad social. Compromiso con la continuidad y asistencia, puntualidad, orden y disciplina. |

|  |
| --- |
| METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Método** | **Método tradicional de exposición** | **Método****Audiovisual** | **Aula Interactiva** | **Multimedia** | **Desarrollo de proyecto** | **Dinámicas** | **Estudio de casos** | **Otros****(Especificar)** |
| **%** | **30** | **30** | **20** |  | **20** |  |  |  |

 |

|  |
| --- |
| CONTENIDO TEMÁTICO |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **MODULO 1. INTRODUCCIÓN A LA INSTRUMENTACIÓN** | **10 HRS** |
| *OBJETIVO DEL MODULO* |
| **1.1** | **Sistemas electrónicos de instrumentación** |  | **10 HRS** |
|  | *OBJETIVO DEL TEMA:* *que el alumno se familiaricé con el concento de instrumentos reales y virtuales, así como sistemas de instrumentación.* |  |
|  | **1.1.1** | **Transductores** |  | **4** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno analizará la importancia de los transductores en el diseño de un instrumento.*  |  |  |
|  | **1.1.2** | **Acondicionamiento de señales** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno analizará la importancia del acondicionamiento de la señal para el diseño de instrumentos de medición.* |  |  |
|  | **1.1.3** | **Definición de instrumento** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno conocerá el concepto de instrumento* |  |  |
|  | **1.1.4** | **Instrumentación convencional y sistemas de instrumentación virtual** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Analizará las técnicas de instrumentación.* |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **MODULO 2. INTRODUCCIÓN A LABVIEW** | **25 HRS** |
| *OBJETIVO DEL MODULO: El alumno aprenderá un lenguaje de programación grafico.* |
| **2.1** | **Entorno de programación** |  | **9 HRS** |
|  | *OBJETIVO DEL TEMA: Dar a conocer la herramienta de programación LabVIEW* |  |
|  | **2.1.1** | **Ambiente LabVIEW** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Familiarizar al alumno con el entorno de trabajo y los menús, controles y funciones.*  |  |  |
|  | **2.1.2** | **Programación de Flujo de datos** |  | **1** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno aprenderá como se crea un programa y como se ejecuta este. Además, de las jerarquías.* |  |  |
|  | **2.1.3** | **Técnicas de depuración** |  | **1** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno aprenderá a depurar el código.* |  |  |
|  | **2.1.4** | **Programación modular, VI y SubVIs** |  | **5** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno diseñará VI y SubVIs*  |  |  |
|  |
| **2.2** | **Estructuras** |  | **8 HRS** |
|  | *OBJETIVO DEL TEMA:* Se presentaran técnicas que permiten a un programa ejecutar un código de forma condicional o repetirlo cierto número de veces. |  |
|  | **2.2.1** | **Repetición y ciclos** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El estudiante empleará ciclos for y White para crear programas que requieren rutinas repetitivas.* |  |  |
|  | **2.2.2** | **Eventos y casos** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno aprenderá a usar la estructura event y case para crear programas que requieran subrutinas.* |  |  |
|  | **2.2.3** | **Secuencias** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno aprenderá a optimizar sus rutinas utilizando secuencias.* |  |  |
|  | **2.2.4** | **Nodos de formula y Scripts** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno aprenderá a usar estructura Formula Node, la cual permite evaluar una expresión matemática escrita como texto con una sintaxis parecida a Lenguaje C, o ejecutar código de matlab en entorno de LabVIEW.* |  |  |
|  |
| **2.3** | **Tipos de datos** |  | **8 HRS** |
|  | *OBJETIVO DEL TEMA: El alumno estudiará con profundidad los tipos de datos disponibles en LabVIEW y su manipulación.* |  |
|  | **2.3.1** | **Tipo de terminales y tipos de datos** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Conocerá los tipos de datos que maneja LabVIEW: numéricos, boléanos, cadenas de caracteres y sus propiedades.* |  |  |
|  | **2.3.2** | **Manipulación de datos** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Aprenderá a manipular los diferentes tipos de datos, por ejemplo transformaciones de número a texto.* |  |  |
|  | **2.3.3** | **Arreglos y Clusters** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Aprenderá a generar arreglos de datos su manipulación. Además aprenderá a generar clusters, es decir, arreglos de datos que no necesariamente son del mismo tipo.* |  |  |
|  | **2.3.4** | **Variables y Propiedades** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: aprenderá a manejar las variables como locales o globales, para optimizar los Vis.* |  |  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **MODULO 3. ADQUISICIÓN** | **15 HRS** |
| *OBJETIVO DEL MODULO: Se espera que alumno adquiera los conocimientos y habilidades para el manejo de archivos, para adquirir datos y para comunicar una PC entre varios instrumentos a través del puerto serie, GPIB, USB o firewire, ELVIS II.* |
|  |
| **3.1** | **Adquisición de datos** |  | **7 HRS** |
|  | *OBJETIVO DEL TEMA: Se estudiará la adquisición y generación de señales eléctricas a través de tarjetas de adquisición de datos.* |  |
|  | **3.1.1** | **Adquisición de señales analógicas** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Se revisaran las diferentes técnicas de conversión de señales analógicas a digitales.* |  |  |
|  | **3.1.2** | **Tarjeta de adquisición de datos (DAQ)** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Analizará las características de las tarjetas DAQ para la adquisición generación de señales analógicas.* |  |  |
|  | **3.1.3** | **Measurement & Automation Explorer** |  | **2** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Se estudiará el programa MAX, el cual es un programa de NI que sirve para listar, configurar y probar el software y hardware que será utilizado por instrumentos virtuales.* |  |  |
|  | **3.1.4** | **DAQ en LabVIEW** |  | **1** |
|  |  | *OBJETIVO DEL SUBTEMA: Conocerá y aplicará los tres tipos de drivers para la adquisición de datos: Traditional NI-DAQ, Vis Expless y NI-DAQ.* |  |  |
|  |

 |

|  |  |
| --- | --- |
| **MODULO 4. INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL, APLICACIONES BIOMÉDICAS** | **30 HRS** |
| *OBJETIVO DEL MODULO: El alumno aplicará los conocimientos adquiridos mediante el diseño e implementación de prototipos de medición, en el tiempo de clase, con la guía del profesor. Además, se realizará un proyecto final, en el que se apliquen los conocimientos adquiridos en la materia, integrándolos con los conocimientos previos.* |
| **4.1** | **Monitoreo del rimo cardiaco y presión arterial** |  | **6 HRS** |
|  | *OBJETIVO DEL TEMA:* El alumno diseñara un instrumento virtual para registrar la presión sanguínea arterial utilizando sensores de presión electrónicos*.* |  |
| **4.2** | **1.1.1 Electrocardiograma (ECG)** | **6 HRS** |
|  | *OBJETIVO DEL TEMA:* El alumno diseñara un instrumento virtual para registrar la señal eléctrica procedente del corazón, ECG, para ello deberá acondicionar la señal, diseñando un amplificador de instrumentación y filtros analógicos*.*  |  |  |
| **4.3** | **Proyecto abierto** |  | **18 HRS** |
|  | OBJETIVO DEL SUBTEMA: El alumno aprenda a plantear un problema, discutir y analizar en equipo las posibles soluciones, resolver de manera metodología el problema mediante el diseño de instrumentos virtuales. Finalmente, el alumno desarrollara habilidades para escribir un reporte técnico. |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
| 80% Actividades a evaluar: Prácticas, proyectos y sus reportes técnicos. 20% un examen. Puntos de apoyo: Participación en clase.  Practicas adicionales. Trabajos de Investigación.  Asistencia y participación a : Congresos, conferencias y  Seminarios |

|  |
| --- |
| BIBLIOGRAFÍA |
| Básica

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TITULO** | **AUTOR** | **EDITORIAL** | **AÑO DE****EDICIÓN** | **% DE****COBERTURA DEL CURSO** |
| **Virtual Bio-Instrumentation: Biomedical, Clinical, and Healthcare Applications in LabVIEW** | **Jon B. Olansen (Author), Eric Rosow** | **Prentice Hall** | **2002** | **30** |
| **LabVIEW Entrorno gráfico de programación** | **José Rafael Lajara Vizcaino/José Pelegrí Sebastia** | **Marcombo** | **2008** | **30** |
| **Instrumentación Virtual- Adquisición, procesado y análisis de señales.** | **Joaquim Olivé, Francesc Sánchez, Jordi Prat, Domingo Biel, Antoni Mánuel,** | **Marcombo** | **2002** | **20** |

Complementaria

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TITULO** | **AUTOR** | **EDITORIAL** | **AÑO DE****EDICIÓN** | **% DE****COBERTURA****DEL CURSO** |
| **LabVIEW Básico I- Introducción Manuel del curso** | **National Instrument** | **National Instrument** | **2003** | **30%** |
| **LabVIEW- Digital Signal Processing and digital communications** | **Cory L. Clark** | **McGraw-Hill** | **2005** | **10%** |
|  |  |  |  |  |

 |

|  |
| --- |
| REVISIÓN REALIZADA POR: |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DEL PROFESOR** |  | **FIRMA** |
| **Jorge Luis Flores Núñez** |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vo.Bo. Presidente de Academia |  | Vo.Bo. Jefe del Departamento |
|  |  |  |

martes, 03 de septiembre de 2013