

“BIOINSTRUMENTACIÓN”

DATOS GENERALES

Tipo de crédito	Tipo de asignatura	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Optativa	Curso	Español	Presencial y/o Mixta

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular, los datos escolares de la asignatura son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Total de créditos (RGEP)
Optativa	16	2	1	5	8

OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Este curso busca que el estudiante logre instrumentar un sistema de adquisición y procesamiento de datos por medio de las tarjetas digitalizadoras NI USB 6009, diferentes tipos de sensores, una computadora y el software de programación gráfica LabView, que permite la generación de instrumentos virtuales.

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Esta asignatura contribuye de manera directa al logro de las siguientes competencias profesionales del perfil de egreso del programa:

Competencia	Descripción de la competencia
Transversal	- Resolver problemas en alguna de las diferentes LGAC's del programa (Neurociencias, Biología Funcional, Ecología Integrativa y Conservación, y Bioingeniería) mediante el uso de metodologías y herramientas biológicas, analíticas y de ingeniería con énfasis en salud, conservación y medio ambiente, buscando contribuir al desarrollo de biotecnologías. - Realizar actividades de investigación y/o desarrollo tecnológico, solucionar problemas de amplio impacto social, con una perspectiva multidisciplinar, en áreas y disciplinas asociadas a la Fisiología, Biología Molecular, Genética, Biología Celular, Microbiología, Ecología y Conservación del Ambiente, Conservación, Neurociencias, y Bioingeniería, o en cualquiera de las áreas de especialización del posgrado
Profesional de Énfasis	Diseñar y desarrollar dispositivos mecánicos, eléctricos, electrónicos y electromecánicos para atender las necesidades del personal de las ciencias biológicas y de la salud. Además, será capaz de realizar análisis y modelado de información aplicados a sistemas biológicos y médicos, con base a herramientas de ciencia de datos.
Profesional Específica	Diseñar y desarrollar prototipos de instrumentación virtual haciendo uso de las herramientas tecnológicas más recientes en el área de Bioingeniería.

PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

A continuación, se describe la planeación general del proceso de aprendizaje:

#	Nombre de la Unidad o Fase	Resultados de aprendizaje específicos	Metodologías y actividades de enseñanza-aprendizaje
1	Principios Básicos de Señales Eléctricas 1.1 Concepto de voltaje o diferencia de potencial, y de corriente eléctrica 1.2 Propiedades eléctricas de resistencias y capacitores 1.3 Interconexión en serie y paralelo de resistencias y capacitores. 1.4 Leyes de Kirchhoff 1.5 Divisor de tensión y de corriente 1.6 Filtros pasa-bajos/pasa-altos de 1er y 2do orden 1.8 Amplificación de una señal eléctrica	Revisar los conceptos elementales de las señales eléctricas de voltaje y corriente, y como se pueden ajustar estas variables por medio de elementos resistivos y capacitivos.	- Clases mediante exposición del profesor de algunos de los temas planteados por medio de cañón y/o pizarrón. - Aprendizaje basado en el pensamiento, para fomentar que los estudiantes logren contextualizar, relacionar, entender, argumentar, analizar y convertir la información en conocimiento. - Aprendizaje cooperativo, para fomentar el trabajo en equipo durante la realización de prácticas de laboratorio. - Aprendizaje basado en proyecto, fomentando el desarrollo de competencias de resolución de problemas, diseño, comunicación y colaboración.
2	Tarjeta de Adquisición de Datos NI USB 6009 2.1 Entradas y salidas analógicas / digitales 2.2 Principio de la conversión analógica a digital 2.3 Teorema de Muestreo	Estudiar las características básicas de la tarjeta NI USB 6009, así como revisar el concepto de conversión analógica a digital.	- Clases mediante exposición del profesor de algunos de los temas planteados por medio de cañón y/o pizarrón. - Aula invertida para temas específicos de la tarjeta de adquisición de datos NI USB 6009, organizando mesas redondas para afianzar los conceptos abordados. - Aprendizaje basado en el pensamiento, para fomentar que los estudiantes logren contextualizar, relacionar, entender, argumentar, analizar y convertir la información en conocimiento. - Aprendizaje cooperativo, para fomentar el trabajo en equipo durante la realización de prácticas de laboratorio.
3	Programación en LabView 3.1 Panel frontal y diagrama de bloques 3.2 Elementos de control, despliegue de	Conocer algunos de los dispositivos que son utilizados para hacer las mediciones en forma digital y como afecta en este tipo de mediciones	- Clases mediante exposición del profesor de algunos de los temas planteados por medio de cañón y/o pizarrón. - Aprendizaje basado en el pensamiento, para fomentar que los estudiantes logren contextualizar, relacionar, entender,

	información, y constantes 3.3 Bloques de procesamiento matemático 3.4 Creación y manejo de arreglos 3.5 Tipos de variables 3.6 Estructuras 3.7 Despliegue de gráficas 3.8 Bloques condicionales 3.9 Ciclos 3.10 Adquisición y generación de señales analógicas/digitales 3.11 Creación de archivos de registro	el teorema del muestreo para poder reconstruir la señal que se mide a partir de un número determinado de muestras.	argumentar, analizar y convertir la información en conocimiento. • Aprendizaje cooperativo, para fomentar el trabajo en equipo durante la realización de prácticas de laboratorio. • Aprendizaje basado en el desarrollo de aplicaciones de programación orientada a objetos, fomentando el desarrollo de competencias de resolución de problemas y diseño.
4	Casos de Estudio 4.1 Implementar un circuito que lea un voltaje analógico y genere una salida digital 4.2 Implementar un circuito que utilice la entrada de un sensor analógico y genere un archivo de registro digital. 4.3 Implementar un circuito que mida una variable analógica y active una salida digital utilizando un parámetro de control. 4.4 Implementar la adquisición de una señal bioeléctrica y analizarla a través de los bloques de procesamiento de LabView. 4.4 Implementar la adquisición de dos o más señales simultáneamente y analizarlas a través de los bloques de	Aplicar los conceptos de señales eléctricas y las características de la tarjeta NI USB 6009, para implementar diversos casos de estudio.	• Clases mediante exposición del profesor de algunos de los temas planteados por medio de cañón y/o pizarrón. • Aprendizaje basado en el pensamiento, para fomentar que los estudiantes logren contextualizar, relacionar, entender, argumentar, analizar y convertir la información en conocimiento. • Aprendizaje cooperativo, para fomentar el trabajo en equipo durante la realización de prácticas de laboratorio. • Aprendizaje basado en proyecto, fomentando el desarrollo de competencias de resolución de problemas, diseño, comunicación y colaboración.

	procesamiento de LabView.		
--	------------------------------	--	--

EVALUACIÓN

A continuación, se muestra las condiciones de las evaluaciones parciales.

# Parcial	Momento de evaluación	Método de evaluación y valor para la evaluación parcial	Ponderación para evaluación final
1	Al final de la unidad 1	Asignación de un proyecto práctico basado en el uso de filtros y amplificadores operacionales	20%
2	Al final de la unidad 2	Investigación y presentación oral de una aplicación de la adquisición de señales eléctricas utilizando una tarjeta NI USB.	10%
3	Al final de la unidad 3	Asignación de un proyecto práctico utilizando programación orientada a objetos en LabView.	20%
4	Al final de la unidad 4	Desarrollo de prácticas de laboratorio para la implementación de los diferentes casos de estudios.	20%
5	Al concluir todas las unidades del curso	Asignación de un proyecto final asociado a la adquisición y análisis de para una aplicación específica utilizando los conceptos vistos a lo largo del curso.	30%

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

- “Medical Instrumentation”, Webster J G , Houghton Mifflin Co, Boston, 1992.
- “Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición”, Helfrick, Albert D., México, Prentice-Hall, 1991.
- “Process measurement and analysis”, Lipták, Bela G., edit. Boca ratón, Fl. : CRC Press, 2003.
- “Análisis de circuitos en ingeniería”, W.H. Hyat, J.E. Kemmerly y S.M. Durbin, 8va Edición, Mc Graw Hill, 2012.
- “Labview - programación para sistemas de instrumentación”, J. Del Río, A.M. Lazaro, S. Shariat-Panahi y D. Sarriá, Ed. Alfaomega, 2013.

RECURSOS DIGITALES

- What is LabVIEW? <https://www.ni.com>
- Getting Started with LabVIEW <https://learn.ni.com/learn/article/labview-tutorial>
- Introduction to LabVIEWTM - Six-Hour Course http://ece-research.unm.edu/jimp/415/labview/LV_Intro_Six_Hours.pdf

REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para poder cursar esta asignatura, es necesario:

- Conocimientos básicos de física y matemáticas.

INTEROPERABILIDAD

Esta asignatura es compartida con los siguientes programas de posgrado:

- Maestría en Ingeniería Electrónica
- Doctorado en Ciencias de la Ingeniería

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Esta asignatura puede ser acreditada a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Sí**
- Esta asignatura puede ser acreditada a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **Si**.

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 20
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 2

ELABORADORES Y REVISORES

- **Elaboró:** Dra. Guadalupe Dorantes Méndez y Dr. Aldo Rodrigo Mejía Rodríguez
- **Revisó:**