

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura			
Instituto:	Instituto de Ingeniería y Tecnología	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Ingeniería Eléctrica y Computación	Créditos:	6
Materia:	Instrumentación virtual	Carácter:	Especialidad
Programa:	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Tipo:	C
Clave:	MIE-0023-15		
Nivel:	Maestría		
Horas:	48 h. Totales	Teoría: 20 h	Práctica: 28 h

II. Ubicación	
Antecedentes:	Clave
Consecuente:	
III. Antecedentes	
Conocimientos:	Conocimientos básicos de sensores y acondicionadores de señal (sistemas de medida), convertidores A-D y D-A, sistemas de adquisición de datos, señales y sistemas, conocimientos básicos de programación en LabVIEW, metodología para desarrollar proyectos de instrumentación de medidas y control de procesos industriales.
Habilidades:	Pensamiento analítico, facilidad para el razonamiento, creatividad.
Actitudes y valores:	Responsabilidad, honestidad, interés por aprender a implementar sistemas de adquisición de datos e instrumentación virtual.

IV. Propósitos Generales

Los propósitos fundamentales del curso son:

Que el estudiante adquiera los conceptos, las herramientas y las técnicas más importantes asociadas al diseño, implementación y funcionamiento de sistemas de instrumentación virtual. Investigar, adaptar y construir nuevas tecnologías y conocimientos relacionados a la instrumentación virtual. Profundizar en el desarrollo de sistemas de adquisición de datos y control de instrumentos mediante la programación gráfica, utilizando un software de modelado de instrumentación virtual LabVIEW. Todo ello basado en una metodología de solución de problemas de instrumentación de medidas desde un punto de vista de aplicación real, lo cual proveerá al estudiante de una metodología para desarrollar proyectos de adquisición de señales y automatización de procesos industriales.

V. Compromisos formativos

Intelectual:

- Introducir al lenguaje de programación gráfica LabVIEW
- Estudiar las arquitecturas básicas de programación en LabVIEW.
- Estudiar los conceptos teóricos y prácticos de un sistema de adquisición de datos.
- Implementar sistemas de adquisición de datos.
- Estudiar el concepto de sistema de instrumentación virtual, describiendo su arquitectura y sus aplicaciones y proporcionar una visión descriptiva de la estructura genérica de las herramientas software usadas en el desarrollo de los sistemas de instrumentación virtual.
- Describir los conceptos básicos de las interfaces utilizadas para el control de instrumentos.
- Controlar instrumentos utilizando el puerto serie RS-232 y/o el bus GPIB.
- Utilizar LabVIEW para controlar y adquirir datos de instrumentos con el asistente de instrumentos, la arquitectura VISA y drivers.

Humano:

- Responsabilidad, honestidad y juicio profesional, para ser capaz de deliberar, de optar libremente y de actuar en función de sus valores, siendo responsable de sus decisiones ante sí mismo y saber comprometerse con su profesión.

Social:

- Conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para resolver problemas en beneficio de la sociedad para promover el bien común.

Profesional:

- Lograr una autonomía suficiente para diseñar e implementar sistemas de instrumentación virtual, equipo de prueba y automatización de procesos.
- Capacidad para resolver problemas de instrumentación virtual.
- Habilidad para desarrollar proyectos de adquisición de señales y automatización de procesos industriales.

VI. Condiciones de operación

Espacio: Aula típica

Laboratorio: Instrumentación/simulación

Mobiliario: Mesas/sillas/proyector/pizarra

/experimental

Población: 10-15 estudiantes

Material de uso frecuente: Cañón /laptop/pizarra

Condiciones especiales:

VII. Contenidos y tiempos estimados

Temas	Contenidos	Actividades
1. Encuadre del curso (30 min)		Presentación del contenido del curso, políticas del curso y metodologías de evaluación.
2. Programación gráfica en LabVIEW (14 h)	Lección 1.- Introducción a LabVIEW (3 h) Ω El ambiente de programación LabVIEW Ω Creación, edición y depuración de un VI Ω Tipos de datos Ω Variables locales Ω Creación de SubVI Ω Ejercicios propuestos	Docente: <ul style="list-style-type: none">• Exponer los temas teóricos• Resolver ejercicios en clase Estudiantes: <ul style="list-style-type: none">• Revisar las lecturas recomendadas• Estudiar el material didáctico indicado• Resolver ejercicios propuestos
	Lección 2.- Estructuras de control y secuencia (3 h) Ω Estructuras <ul style="list-style-type: none">○ For○ While○ Case○ Sequence Ω Registros de corrimiento Ω Nodos de fórmula Ω Ejercicios propuestos	Docente: <ul style="list-style-type: none">• Exponer los temas teóricos• Resolver ejercicios en clase Estudiantes: <ul style="list-style-type: none">• Revisar las lecturas recomendadas• Estudiar el material didáctico indicado• Resolver ejercicios propuestos
	Lección 3.- Manejo, despliegue y almacenamiento de datos (3 h) Ω Arreglos Ω Clusters Ω Cadenas de caracteres Ω Indicadores gráficos Ω Manejo de Archivos Ω Ejercicios propuestos	Docente: <ul style="list-style-type: none">• Exponer los temas teóricos• Resolver ejercicios en clase Estudiantes: <ul style="list-style-type: none">• Revisar las lecturas recomendadas• Estudiar el material didáctico indicado• Resolver ejercicios propuestos
	Lección 4.- Programación avanzada con LabVIEW (5 h) Ω Arquitecturas de programación en LabVIEW <ul style="list-style-type: none">○ Programación basada en máquinas de estado○ Programación basada en eventos Ω Ejercicios propuestos	Docente: <ul style="list-style-type: none">• Exponer los temas teóricos• Resolver ejercicios en clase

		<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado • Resolver ejercicios propuestos
<p>3. <u>Adquisición de datos (17 h)</u></p>	<p>Lección 5.- Teoría básica de adquisición de datos (2 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ω Teorema de muestreo Ω Resolución Ω Rango Ω Amplificación Ω Digitalización Ω Error de cuantificación 	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponer los temas teóricos <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado
	<p>Lección 6.- Consideraciones al diseñar un sistema de adquisición de datos (2 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ω Ancho de banda Ω Resolución Ω Tipo de Entradas: Analógicas. Referenciadas o no referenciadas, diferenciales Ω Tipos de salidas: análogas y digitales Ω Tipos de señales en adquisición de datos: Aterrizada, flotante (Diferencial, RSE, NRSE) 	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponer los temas teóricos <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado
	<p>Lección 7.- Configuración de una DAQ utilizando el Measurement & Automation Explorer (2 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ω Terminales Ω Tipo de señal Ω Rango de entrada Ω Frecuencia de muestreo Ω Ejercicios propuestos 	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponer los temas teóricos • Resolver ejercicios en clase <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado
	<p>Lección 8.- Adquisición de datos con LabVIEW (6 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ω Funciones exprés en para la adquisición y generación de datos Ω Adquisición de señales analógicas Ω Generación de señales analógicas Ω Adquisición de señales digitales Ω Generación de señales digitales Ω Ejercicios propuestos 	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponer los temas teóricos • Resolver ejercicios en clase <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado • Resolver ejercicios propuestos
	<p>Lección 9.- Diseño e implementación de un sistema DAQ (ejercicio teórico-práctico 5 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ω Análisis de requerimientos Ω Definición de funciones y/o estados <ul style="list-style-type: none"> ○ Adquirir ○ Analizar ○ Desplegar ○ Almacenar Ω Implementación del sistema final Ω Verificación experimental de la funcionalidad 	<p>Análisis de caso de estudio de un sistema DAQ con aplicación práctica (docente y estudiante)</p> <p>Realización del sistema DAQ (estudiante)</p>
<p>5. <u>Instrumentación</u></p>	<p>Lección 10.- Introducción (3 h)</p>	<p>Docente:</p>

n virtual (17 h)	<ul style="list-style-type: none"> Ω Introducción Ω Evolución de la instrumentación virtual Ω Objetivos de los sistemas de instrumentación virtual Ω Estructura general de los sistemas de instrumentación virtual Ω Arquitectura de los sistemas de instrumentación <ul style="list-style-type: none"> ○ Hardware ○ Software Ω Instrumentos tradicionales vs. Instrumentos virtuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer los temas teóricos <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado
	<p>Lección 11.- Control de instrumentos con LabVIEW (9 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ω Interfaz serial RS-232, RS485 <ul style="list-style-type: none"> ○ Estándares de Interfaz serie ○ Protocolos de software Ω Comandos de medida normalizados SCPI Ω Control de instrumentos a través de comunicación serial RS-232 <ul style="list-style-type: none"> ○ Funciones para puerto serie o Funciones VISA ○ Instrument Drivers Ω GPIB Bus interfaz de propósito general <ul style="list-style-type: none"> ○ Historia del bus GPIB ○ Tipos de mensajes GPIB ○ Hablante, oyente y controlador ○ Líneas y señales del GPIB ○ Norma IEEE 488.2 y SCPI Ω Control de instrumentos a través de GPIB en LabVIEW <ul style="list-style-type: none"> ○ Funciones para GPIB o Funciones VISA ○ Instrument I/O Assistant ○ Instrument Drivers Ω Control de instrumentos de forma remota a través de una red LAN o internet Ω Ejercicios propuestos 	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponer los temas teóricos • Resolver ejercicios en clase <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado • Resolver ejercicios propuestos
	<p>Lección 12.- Ejercicios teórico-prácticos (5 h)</p> <p>Diseño e Implementación de un instrumento virtual que controle un multímetro, un generador de señal y una fuente de alimentación (15 funciones de cada uno por lo menos) a través de la interfaz RS-232.</p> <p>Diseño e Implementación de un instrumento virtual que controle un multímetro, un generador de señal y una fuente de alimentación (15 funciones por lo menos) a través de la interfaz GPIB.</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar las lecturas recomendadas • Estudiar el material didáctico indicado • Resolver ejercicios propuestos
<p>Proyecto final</p> <p>Desde el inicio del curso se plantea la realización de un proyecto de un sistema automatizado de prueba. El proyecto consiste en la caracterización de un filtro activo de segundo orden, implementado con un amplificador operacional. La idea principal es que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos durante el curso. A lo largo del curso, se realiza un seguimiento semanal de los diferentes equipos y se pide una memoria escrita (con el formato IEEE) a medio semestre, que incluye los objetivos y el diseño propuesto, con motivo de hacer una evaluación cualitativa. Finalmente, los resultados del trabajo deben ser expuestos en clase para su evaluación.</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer las características del proyecto • Proponer el formato de propuesta del proyecto <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir el proyecto a realizar • Escribir una propuesta del proyecto y presentarla al grupo • Realizar el proyecto • Presentar el proyecto final al grupo 	

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.
- Solución de problemas teórico-prácticos.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

Descubrimiento, proceso de pensamiento lógico y crítico, solución de problemas, trabajo colaborativo y experimentación.

- Exposiciones por parte del alumno sobre aplicaciones de diversos temas (basadas en lecturas de artículos científicos, notas de aplicación, patentes, normas, etc.).
- La evaluación se basará en la asistencia y participación activa en las clases, en la resolución de problemas y ejercicios que se irán proponiendo durante el curso, y en dos problemas complementarios (propuestos al final del curso). Todos los problemas deben ser presentados individualmente (aunque se trabaje colaborativamente). Para evaluar los problemas se considera: el planteamiento, el método de solución, los resultados y las conclusiones.
- Se realiza una serie de prácticas de laboratorio a fin de que el alumno compruebe de forma experimental algunos de los conceptos teóricos descritos en clase.

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

- Acreditación mínima de 80% de clases programadas
- Entrega oportuna de trabajos
- Calificación ordinaria mínima de 7.0
- Permite examen único: no

b) Evaluación del curso

- | | |
|---|------|
| • Trabajos de investigación (teórico-prácticos) | 20 % |
| • Tareas, ensayos y reportes de lecturas | 20 % |
| • Asistencia y participación en clase | 10 % |
| • Solución de problemas y ejercicios propuestos | 30 % |
| • Proyecto final | 30 % |

X. Bibliografía

A) Texto: No hay libro de texto

1. Apuntes, presentaciones, manuales y tutoriales proporcionados por el profesor a través de aula virtual.

B) Bibliografía complementaria

1. Ramón Pallás-Areny, "**Adquisición y distribución de señales**", Marcombo, ISBN: 8426709184, (1993).
2. Robert H. King, "**Introduction to Data Acquisition with LabVIEW**", McGraw-Hill, First edition, ISBN: 0077299612, (2008).
3. Manuales del programa LabVIEW.(<http://www.ni.com/labview/>).

4. Antoni Mánuel Lázaro, Joaquín del Río Fernández, **“LabVIEW 7.1 : programación gráfica para el control de instrument**
5. José Rafael Lajara Vizcaíno, José Peregrí Sebastián, **“LabVIEW Entorno gráfico de programación”**, Alfaomega, ISBN:978
6. Jeffrey Travis, Jim Kring, **“Labview for Everyone Grapical Programming Made Easy and Fun”**, Prentice Hall, Third Editi
7. John Essick, **“Hands On Introduction to Labview for Scientists and Engineers”**, Oxford University Press, ISBN-10 0195
8. Robert H. Bishop, **“Learning with Labview”**, Prentice Hall, ISBN-10 0132141310, (2009).
9. Rick Bitter, **“LabView: Advanced Programming Techniques”**, CRC Press, 2 edition, ISBN-10 0849333253, (2006).
10. Robert H. Bishop, **“LABVIEW 2009 Student Edition”**, Prentice Hall, ISBN-10 0132141299, (2009).
11. Ronald Larsen, **“LabView for Engineers”**, Prentice Hall, ISBN-10 0136094295, (2010).
12. Jeffrey Y. Beyon, **“Hands-On Exercise Manual for LabVIEW Programming, Data Acquisition and Analysis”**
13. Pedro Ponce-Cruz, **“Intelligent Control Systems with LabVIEW”**, Springer, ISBN-10 1848826834, (2009).

X. Perfil deseable del docente

Doctorado en Ingeniería Electrónica o área afín.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Mtro. Jesús Armando Gandara Fernández

Coordinador/a del Programa: M.C. Alejandra Mendoza Carreón

Fecha de elaboración: Diciembre 2014

Elaboró: Dr. Ernesto Sifuentes de la Hoya

Fecha de rediseño:

Rediseñó: