



**ESPE**  
ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

## VICERRECTORADO ACADÉMICO

Unidad de Desarrollo Educativo

### SYLLABUS PRESENCIAL

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>ASIGNATURA:</b> INSTRUMENTACIÓN MECATRÓNICA	<b>CÓDIGO:</b> EMEC-34046	<b>NRC:</b> 5450 5451	<b>NIVEL:</b> SÉPTIMO	<b>CRÉDITOS:</b> 3
<b>DEPARTAMENTO:</b> ENERGÍA Y MECÁNICA	<b>CARRERAS:</b> MECATRÓNICA	<b>ÁREA DEL CONOCIMIENTO:</b> MECATRÓNICA		
<b>DOCENTE:</b> MARCO SINGAÑA AMAGUAÑA	<b>PERÍODO ACADÉMICO:</b> MARZO 2012–AGOSTO 2012 <b>FECHA ELABORACIÓN:</b> 13/FEB/2012	<b>SESIONES/SEMANA:</b>		<b>EJE DE FORMACIÓN:</b> PROFESIONAL
		<b>TEÓRICAS:</b> 1,5 H	<b>LABORATORIOS:</b> 1,5 H	
<b>PRE-REQUISITOS:</b> INSTRUMENTACION INDUSTRIAL MECÁNICA [EMEC-14038]				
<b>CO-REQUISITOS:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b> <p>Instrumentación Mecatrónica es una asignatura específica de profesionalización, en ésta se ven los fundamentos de la Instrumentación basada en Computador y Sistemas DAQ, componentes de los sistemas de adquisición de datos y acondicionamiento de señales. Se utiliza un software industrial para configurar Entradas/Salidas análogas, Entradas/Salidas digitales de tarjeta DAQ; se finaliza con una aplicación en donde el alumno planifica un proyecto de Instrumentación Virtual, realiza la configuración de tarjeta adquisición de datos y programa una Interface Hombre-Máquina para control y visualización de procesos industriales.</p> <p>La Instrumentación Mecatrónica pretende crear las competencias necesarias del futuro profesional para que realice control y visualización de procesos industriales, utilizando dispositivos de adquisición de datos de tecnologías actual y paquetes computacionales de diseño de Interface Hombre-Máquina.</p>				
<b>UNIDADES DE COMPETENCIAS A LOGRAR:</b>				
<b>GENÉRICAS:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de la investigación, métodos propios de las ciencias, herramientas tecnológicas y variadas fuentes de información científica, técnica y cultural con ética profesional, trabajo equipo y respeto a la propiedad intelectual.</li><li>2. Demuestra en su accionar profesional valores universales y propios de la Ingeniería Mecatrónica en diversos escenarios organizacionales y tecnológicos, fomentando el desarrollo de las ciencias, las artes, el respeto a la diversidad cultural y equidad de género.</li><li>3. Lidera con espíritu emprendedor, proyectos de desarrollo social y empresarial en correspondencia con los requerimientos del entorno nacional, latinoamericano y mundial. Promueve una cultura de conservación del ambiente en la práctica profesional y social.</li></ol>				
<b>ESPECÍFICAS:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Diseña equipos, procesos o sistemas, que desde su concepción relacionen en forma efectiva con la parte mecánica (servomecanismos, sistemas hidráulicos, neumáticos, sistemas térmicos y fluidicos), electrónica (sistemas electrónicos y digitales, sistemas de control e instrumentación) y sistemas de computación (software</li></ol>				

<p>aplicativo y de control de procesos industriales) con detalles suficientes que permitan su implementación, acorde con los avances tecnológicos.</p> <p>2. Adapta, mantiene y opera sistemas mecatrónicos y procesos de manufactura, aplicando principios de la mecánica racional, manufactura, producción, automatismos industriales, redes industriales, normas y estándares aplicables, con profesionalismo, eficiencia y ética.</p> <p>3. Gestiona sistemas organizativos y proyectos que permitan el buen funcionamiento empresarial, implementación, innovación y creación de nuevas unidades de producción relacionadas con equipos y máquinas mecatrónicas, aplicando los principios de la administración moderna, económicos financieros, gestión y conservación ambiental, basándose en estándares de industrias comparables, con ética profesional, espíritu emprendedor, con liderazgo, capacidad de negociación, pensamiento estratégico y efectivo trabajo en equipo, orientados al beneficio de la sociedad.</p>
<p><b>ELEMENTO DE COMPETENCIA:</b></p> <p>Conoce sobre fundamentos de la Instrumentación basada en Computador y Sistemas DAQ y su potencialidad en procesos industriales; lo cual le permite diseñar y desarrollar Interfaces Hombre-Máquina de control y visualización de sistema o procesos industriales mecatrónicos, utilizando dispositivos de adquisición de datos de tecnología actual y paquetes computacionales industriales; todo esto con pensamiento lógico, orden, creatividad y precisión.</p>
<p><b>RESULTADO FINAL DEL APRENDIZAJE:</b></p> <p>Conocimiento de Instrumentación basada en Computador y Sistemas DAQ y desarrollo de Interfaces Hombre-Máquina de control y visualización de sistema o procesos industriales mecatrónicos, utilizando dispositivos de adquisición de datos de tecnología actual y paquetes computacionales industriales.</p>
<p><b>CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:</b></p> <p>Esta asignatura corresponde a la etapa final del eje de formación profesional, proporciona al futuro profesional las bases conceptuales de la Instrumentación basada en Computador y Sistemas DAQ y el desarrollo de Interfaces Hombre-Máquina de control y visualización de sistema o procesos industriales mecatrónicos, utilizando dispositivos de adquisición de datos y paquetes computacionales; con el apoyo de otras asignaturas del área del conocimiento de la Mecatrónica, se facilita el diseño e implementación.</p>

## 2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE POR UNIDADES DE ESTUDIO

No.	UNIDADES DE ESTUDIO Y SUS CONTENIDOS	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
1	<p><b>Unidad 1:</b> <b>INSTRUMENTACIÓN BASADA EN COMPUTADOR Y SISTEMAS DAQ</b></p>	<p><b>Producto de unidad:</b></p> <p><i>CONOCIMIENTOS SÓLIDOS SOBRE INSTRUMENTACIÓN BASADA EN COMPUTADOR Y CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS</i></p>
	<p>1.1. Instrumentación virtual. Introducción 1.2. Componentes de los sistemas de adquisición de datos 1.3. Clasificación de las señales eléctricas 1.4. Acondicionamiento de señales 1.5. Técnicas de medición y referencia a tierra 1.6. Tarjetas de adquisición de datos DAQ I/O. Sistemas SCXI 1.7. Características de DAQ. Parámetros análogos I/O 1.8. Configuración de Hardware-Software</p>	<p><b>Tarea principal 1.1:</b> Taller en clase a nivel grupal del problema planteado y socialización: Evolución de la Instrumentación Virtual</p> <p><b>Tarea principal 1.2:</b> Trabajo de consulta: Características de los diferentes tipos de señales eléctricas</p> <p><b>Tarea principal 1.3:</b> Técnicas de conexión a tierra y tierra flotante en sistemas de adquisición de datos</p> <p><b>Tarea principal 1.4:</b> Análisis de las características técnicas de la Sistemas de Adquisición de Datos</p>

2	<b>Unidad 2:</b> <b>SOFTWARE PARA ENTRADAS/SALIDAS ANALÓGICAS</b>	<b>Producto de unidad:</b> <i>DISEÑO Y DESARROLLO DE INTERFACES GRÁFICAS DE LECTURA/ESCRITURA DE SEÑALES ANALÓGICAS CON SISTEMAS DAQ Y SOFTWARE INDUSTRIAL</i>
	2.1. Muestreo de señales 2.2. Parámetros de Entradas Analógicas de Sistemas DAQ 2.3. Programación de Entradas Analógicas en software industrial 2.4. Adquisición continua de datos 2.5. Almacenamiento de datos en archivos 2.6. Parámetros de Salidas Analógicas de Sistemas DAQ 2.7. Programación de Salidas Analógicas en software industrial 2.8. Generación de señales análogas	<b>Tarea principal 2.1:</b> Caracterización del teorema de Nyquist  <b>Tarea principal 2.2:</b> Características eléctricas de entradas analógicas  <b>Tarea principal 2.3:</b> Lectura/escritura de señales analógicas con software industrial  <b>Tarea principal 2.4:</b> Almacenar en un archivo señales analógicas adquiridas con software industrial  <b>Tarea principal 2.5:</b> Prácticas de Laboratorio: Diseño y desarrollo de interfaces gráficas de Lectura/Escritura de señales analógicas.
3	<b>Unidad 3:</b> <b>SOFTWARE PARA ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES</b>	<b>Producto de unidad:</b> <i>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE INTERFACES DE CONTROL Y VISUALIZACIÓN (HMI) DE PROCESOS INDUSTRIALES, UTILIZANDO SISTEMAS DAQ Y SOFTWARE INDUSTRIAL</i>
	3.1 Características de la señales digitales 3.2 Entradas/salidas digitales de Sistemas DAQ 3.3 Entrada/salida digital inmediata 3.4 Entrada/salida digital temporizada 3.5 Programación de entradas/salidas digitales en software industrial 3.6 Diseño y Desarrollo de Interfaces Hombre-Máquina de control y visualización de procesos industriales mecatrónicos	<b>Tarea principal 3.1:</b> Características eléctricas de Entradas/Salidas digitales de Sistemas DAQ  <b>Tarea principal 3.2:</b> Lectura de señales digitales con software industrial  <b>Tarea principal 3.3:</b> Generación de señales digitales de control con software industrial  <b>Tarea principal 3.4:</b> Realiza prácticas de los temas planteados: Diseño, configuración e implementación de interfaces de control y visualización (HMI) de procesos industriales, utilizando sistemas DAQ y software industrial

### 3. RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES:

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			El estudiante debe
	A Alta	B Media	C Baja	
A. Aplicar Conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.	X			Resuelve ecuaciones de nodos de Kirchoff, aplicados al diseño de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señales para tarjeta DAQ.
B. Diseñar, conducir experimentos, analizar e interpretar datos.	X			Diseña circuitos de acondicionamiento de señales y control de actuadores relacionados con tarjeta DAQ, los simula en el ordenador e implementa el circuito en baquelita.
C. Diseñar sistemas, componentes o procesos bajo restricciones realistas.	X			Diseña gráficos de sistemas y/o procesos mecatrónicos utilizando software geométrico en 2D y 3D, de acuerdo a requerimientos técnicos y los importa en el software LabVIEW.
D. Trabajar como un equipo multidisciplinario.	X			Demuestra liderazgo en proyectos multidisciplinarios de desarrollo social y empresarial en correspondencia con los requerimientos del entorno nacional.
E. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	X			Interpreta y resuelve problemas de Interfaces Hombre-Máquina con software LabVIEW, tomando en cuenta la disponibilidad de dispositivos existentes en el mercado y sus costos.
F. Comprender la responsabilidad ética y profesional.				Resuelve problemas de la sociedad aplicando métodos de investigación y métodos propios de las ciencias, con ética profesional y respeto a la propiedad intelectual.
G. Comunicarse efectivamente.		X		Expone oralmente temas de investigación asignados y presenta informes escritos de acuerdo al formato establecido.
H. Entender el impacto de la ingeniería en el contexto medioambiental, económico y global.	X			Gestiona con criterio técnico, el desarrollo de interfaces de sistemas y procesos mecatrónicas, aplicando principios de la administración moderna, económicos financieros, gestión y conservación ambiental.
I. Comprometerse con el aprendizaje continuo.	X			Soluciona problemas de la sociedad, aplicando diferentes métodos de investigación científica, capacitándose en forma continua, conforme los avances tecnológicos.
J. Conocer temas contemporáneos.	X			Conoce temas de actualidad socioeconómicos, así como normas y estándares nacionales e internacionales de sistemas y procesos mecatrónicos.
K. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la ingeniería.	X			Emplea paquetes computacionales de diseño y desarrollo de Interfaces Hombre-Máquina de sistemas y procesos mecatrónicos.

#### 4. FORMAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Tareas			
Investigación	5	5	5
Lecciones			
Pruebas			
Laboratorios/informes	5	5	
Evaluación conjunta	5	5	5
Producto de unidad	5	5	5
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento	-	-	5
<b>Total:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

## 5. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo que se propone la siguiente estructura:

- Se diagnosticará conocimientos y habilidades adquiridas al iniciar el periodo académico.
- Con la ayuda del diagnóstico se indagará lo que conoce el estudiante, como lo relaciona, que puede hacer con la ayuda de otros, qué puede hacer solo, qué ha logrado y qué le falta para alcanzar su aprendizaje significativo.
- A través de preguntas y participación de los estudiantes el docente recuerda los requisitos de aprendizaje previos que permite al docente conocer cuál es la línea de base a partir del cual incorporará nuevos elementos de competencia, en caso de encontrar deficiencias enviará tareas para atender los problemas individuales.
- Plantear interrogantes a los estudiantes para que den sus criterios y puedan asimilar la situación problemática.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios y métodos esenciales; y propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio.
- Se buscará que el aprendizaje se base en el análisis y solución de problemas; usando información en forma significativa; favoreciendo la retención; la comprensión; el uso o aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades en la resolución de problemas de interfaces Hombre-Máquina.
- Se buscará la resolución de casos para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan prácticas de laboratorio para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias y el uso de paquetes computacionales de diseño y desarrollo de interfaces Hombre-Máquina de control-visualización de procesos mecatrónicos.
- Se realizan ejercicios orientados a la carrera y otros propios del campo de estudio.
- La evaluación cumplirá con las tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa, valorando el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en las evidencias del aprendizaje de cada unidad.

### El empleo de las TIC en los procesos de aprendizaje:

- Para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizará el laboratorio con el siguiente hardware: Sistemas de adquisición de datos, multímetros, osciloscopios, complementados con: computador con software de diseño y desarrollo de interfaces Hombre-Máquina para control y visualización, y proyector multimedia.
- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, se las emplearán para realizar las simulaciones de los temas tratados en el aula y presentaciones.
- Se utilizarán los siguientes computacionales: LabVIEW, InTouch.
- Además, los estudiantes deben tener las competencias para diseñar e implementar circuitos electrónicos de acondicionamiento de señales de sensores y de control de dispositivos actuadores.

## 6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO:

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS ORIENTADORAS DEL CONTENIDO	CLASES PRÁCTICAS (Talleres)	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	Trabajo autónomo del estudiante
48	10	4	18	4	12	48

## 7. TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
1. Instrumentación Virtual Adquisición Procesado y Análisis de Señal	Antoni Manuel	Primera	2002	Español	Alfaomega

## 8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
2. Instrumentación Virtual con LABVIEW	Álvarez Antón, Juan Carlos	Primera	2009	Español	Universidad Oviedo
3. LabVIEW 7.1 : Programación gráfica para el control de instrumentación	Lázaro, Antoni Manuel	Primera	2005	Español	Paraninfo S.A.
4. Manual Introducción a LabVIEW	National Instruments	Primera	2009	Español	National Instruments
5. Curso Intouch Básico V7.1	Logitek S.A.	Primera	2000	Español	Wonderware

## 9. LECTURAS PRINCIPALES QUE SE ORIENTAN REALIZAR

LIBROS – REVISTAS – SITIOS WEB	TEMÁTICA DE LA LECTURA	PÁGINAS Y OTROS DETALLES
<a href="http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/web/all/01E4BFF8EC93532086256B6000669953">http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/web/all/01E4BFF8EC93532086256B6000669953</a>	Definición de Instrumentación Virtual	Todo el documento
<a href="http://es.scribd.com/doc/7288743/Instrumentacion-Virtual-Industrial">http://es.scribd.com/doc/7288743/Instrumentacion-Virtual-Industrial</a>	Instrumentación Virtual Industrial	Todo el documento
<a href="http://www.ni.com/virtualinstrumentation/esa">http://www.ni.com/virtualinstrumentation/esa</a>	Instrumentación Virtual	Todo el documento
Curso Intouch 8.0	Manual de Intouch	Todo el documento



**MELTON TAPIA**  
**COORDINADOR DE ÁREA MECATRÓNICA**