

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: Escuela Superior de Cómputo

PROGRAMA Ingeniería en Sistemas Computacionales

ACADÉMICO:

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación

NIVEL: III

PROPOSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Construye la arquitectura básica de un sistema de medición digital con base en los estándares de la conversión analógica-digital.

CONTENIDOS:

- I. Sensores y Acondicionamiento
- II. Digitalización
- III. Sistemas de medición virtual

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad utilizará la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos, el profesor aplicará el método heurístico y las técnicas de aprendizaje donde se realizaran trabajos de indagación documental, fichas de trabajo previas a cada tema, desarrollo de diagramas esquemáticos, exposiciones de temas complementarios, prácticas en el laboratorio en equipo, y la realización de un proyecto final dividido en tres etapas, fomentando el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación asertiva, así como propiciar el aprendizaje autónomo del alumno.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

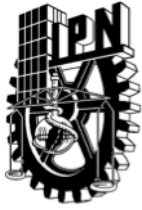
La presente unidad de aprendizaje se evaluará de forma continua, formativa y sumativa, por medio del portafolio de evidencias.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la academia.
- Acreditación en otra UA del IPN u otra institución educativa externa al IPN nacional ó internacional.

BIBLIOGRAFÍA:

- Antoni, M. (2002). *Instrumentación virtual, adquisición, procesado y análisis de señales*. México: Alfaomega. ISBN 9701507770.
- Coughlin, R.F. (1999). *Amplificadores operacionales y circuito integrados lineales*. México: Prentice Hall. ISBN 970-26-0436-2.
- Creus, S. A. (1998). *Instrumentación industrial*. España: Alfaomega. España. ISBN 8426713610.
- Pérez, M. A. (2004). *Instrumentación electrónica*. España: Thompson. ISBN 8497321669.
- Pallas, Ramón. (2005). *Sensores y acondicionadores de señal*. España: Marcombo. ISBN 8426713440.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Escuela Superior de Cómputo

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales

SALIDA LATERAL: Analista Programador de Sistemas de Información

ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional

MODALIDAD: Presencial

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico – Práctica, Obligatoria.

VIGENCIA: Agosto, 2011

NIVEL: III

CRÉDITOS: 7.5 (TEPIC) - 4.39 (SATCA)

INTENCIÓN EDUCATIVA

La unidad de aprendizaje desarrolla en el egresado de Ingeniería en Sistemas Computacionales habilidades de caracterización de los distintos tipos de sensores y transductores, circuitos acondicionadores de señal, digitalización de señales analógicas y protocolos de comunicación, aplicación de metodologías, normas y estándares nacionales e internacionales de calidad para diseñar sistemas de medición digital.

Esta unidad fomenta las habilidades de Integración y colaboración en equipos de trabajo, con actitud de liderazgo para la gestión de proyectos computacionales, el pensamiento estratégico y creativo además del aprendizaje autónomo.

Requiere de las unidades de aprendizaje Análisis Fundamental de Circuitos y de Electrónica Analógica. Las unidades de aprendizaje consecuentes son Instrumentación Industrial y Trabajo Terminal.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construye la arquitectura básica de un sistema de medición digital con base en los estándares de la conversión analógica-digital.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27

**HORAS DE APRENDIZAJE
AUTÓNOMO:** 54

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81

**UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA
POR:** Academia de Ciencias de la Computación

REVISADA POR:

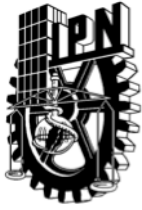
Dr. Flavio Arturo Sánchez Garfías
Subdirección Académica

APROBADA POR:

Ing. Apolinar Francisco Cruz Lázaro
Presidente del CTCE.

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN. 2011

Ing. Rodrigo de Jesús Serrano
Domínguez
Secretario Técnico de la Comisión
de Programas Académicos



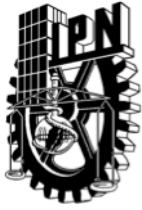
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación

HOJA: 3 **DE** 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Sensores y Acondicionamiento					
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Diseña circuitos acondicionadores de señal, con base en la caracterización de los diferentes tipos de sensores.							
No.	CONTENIDOS	HORAS con Docente		HORAS Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
1.1	Generalidades de instrumentos de medición	1.5				2B, 5B, 6B	
1.1.1	Características estáticas						
1.2	Clasificación de sensores	3.0		5.0			
1.2.1	Resistivos						
1.2.2	Generadores						
1.2.3	Fotovoltaicos						
1.2.4	Capacitivos						
1.2.5	Inductivos						
1.3	Acondicionamiento de señal	3.5	1.0	5.0	9.5		
1.3.1	Linealización						
1.3.2	Compensación						
1.3.3	Amplificación						
1.3.4	Atenuación						
1.3.5	Filtrado						
1.3.6	Acoplamiento y aislamiento						
	Subtotales:	8.0	1.0	10.0	9.5		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Encuadre del curso y formación de equipos. La unidad se abordara a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos y método heurístico. Se aplicaran las siguientes técnicas de aprendizaje: indagación documental, resolución de problemas de manera individual y en equipo, simulación de circuitos electrónicos empleando el software adecuado, exposición de temas complementarios, discusión y lluvia de ideas, realización de prácticas y la elaboración del correspondiente reporte, realización de la primera parte del proyecto final que consiste en la propuesta del sistema y el diseño del circuito acondicionador, entrega de reporte y evidencia de aprendizaje.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Evaluación diagnóstica							
Portafolio de evidencias:							
Trabajos de investigación		5%					
Ficha de trabajo		5%					
Resolución de problemas		5%					
Exposición de temas complementarios		5%					
Proyecto (primera entrega parcial)		20%					
Reporte de prácticas		20%					
Rúbrica de autoevaluación		2.5%					
Rúbrica de coevaluación		2.5%					
Evidencia de aprendizaje		35%					



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

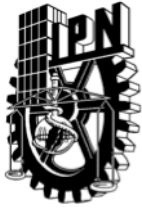


UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación

HOJA: 4 **DE** 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: II		UNIDAD DE COMPETENCIA				NOMBRE: Digitalización
Diseña convertidores analógicos-digitales (ADC), a partir de las características de la señal analógica de entrada.						
No.	CONTENIDOS	HORAS con docente		HORAS Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Convertidor D/A	0.5		1.0		1B, 3B, 4C, 7B, 8C, 9C
2.2	Características Estáticas	0.5		1.0		
2.3	Características Dinámicas	0.5		1.0		
2.4	Errores en el convertidor D/A	0.5		1.0		
2.5	Convertidor A/D	0.5				
2.6	Características Estáticas	0.5				
2.7	Características Dinámicas	0.5				
2.8	Errores en el convertidor A/D	0.5		0.5		
2.9	Caracterización y Selección	0.5		1.0		
2.10	Diseño de un sistema de medición digital	3.5	1.0	4.5	6.5	
2.10.1	Etapas de sensado					
2.10.2	Etapas de acondicionamiento					
2.10.3	Etapas de digitalización					
2.10.4	Etapas de procesamiento					
2.10.5	Etapas de despliegue					
Subtotales:		8.0	1.0	10.0	6.5	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La unidad se abordara a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos y método heurístico. Se aplicaran las siguientes técnicas de aprendizaje: investigación documental, resolución de problemas de manera individual y en equipo, simulación de circuitos electrónicos por medio del software adecuado, exposición oral, discusión y lluvia de ideas, realización de prácticas y la elaboración del correspondiente reporte, realización de la segunda parte del proyecto final que consiste en el diseño de la etapa digital del sistema y entrega de reporte, evidencia de aprendizaje.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Trabajos de investigación		5%				
Ficha de trabajo		5%				
Resolución de problemas		5%				
Exposición de temas complementarios		5%				
Proyecto (segunda entrega parcial)		20%				
Reporte de prácticas		20%				
Rúbrica de autoevaluación		2.5%				
Rúbrica de coevaluación		2.5%				
Evidencia de aprendizaje		35%				

N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Introducción a los sistemas de medición virtual				
OBJETIVO PARTICULAR						
Diseña un sistema de medición virtual, con base en los protocolos de comunicación.						
No.	CONTENIDOS	HORAS con docente		HORAS Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Arquitectura de un sistema de medición virtual	4.0		5.0		1B, 2B, 3B, 4C, 5B
3.2	Protocolos de comunicación para un sistema de medición	4.0	1.0	5.0	8.0	
3.2.1	RS-232					
3.2.2	RS-485					
3.2.3	USB					
3.2.4	PCI					
3.2.5	GPIB					
3.2.6	VXI					
	Subtotales:	8.0	1.0	10.0	8.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La unidad se abordara a partir de la estrategia de aprendizaje orientada a proyectos y método heurístico. Se aplicaran las siguientes técnicas de aprendizaje: investigación documental, resolución de problemas de manera individual y en equipo, simulación de circuitos electrónicos por medio del software adecuado, exposición oral, discusión y lluvia de ideas, realización de prácticas y la elaboración del correspondiente reporte, realización de la tercera parte del proyecto final que consiste en el diseño del sistema virtual, implementación final del proyecto, entrega de reporte y evidencia de aprendizaje.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Trabajos de investigación				2.5%		
Ficha de trabajo				2.5%		
Resolución de problemas				2.5%		
Exposición de temas complementarios				2.5%		
Proyecto (tercera entrega parcial e implementación final del mismo)				45%		
Reporte de prácticas				20%		
Rúbrica de autoevaluación				2.5%		
Rúbrica de coevaluación				2.5%		
Evidencia de aprendizaje				20%		



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación

HOJA: 6 **DE** 8

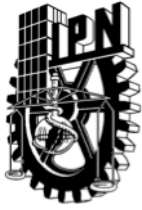
RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Determinación de errores en instrumentos de medición.	I	1.5	Laboratorios de Electrónica de la Escuela
2	Empleo de sensores resistivos.	I	1.5	
3	Empleo de sensores generadores.	I	1.5	
4	Empleo de sensores fotovoltaicos, capacitivos e inductivos.	I	1.5	
5	Acondicionamiento de señales.	I	3.0	
6	Pruebas a la primera etapa del proyecto	I	1.5	
7	Convertidor Analógico Digital	II	3.0	
8	Construcción de un sistema de medición.	II	3.0	
9	Pruebas a la segunda etapa del proyecto	II	1.5	
10	Protocolos de comunicación seriales externos a la PC.	III	3.0	
11	Protocolos de comunicación internos a la PC.	III	3.0	
12	Construcción del proyecto final.	III	3.0	
		TOTAL DE HORAS	27	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas aportan el 20% de la calificación de cada unidad temática.

Será indispensable contar con todas las prácticas realizadas para tener el derecho de acreditar la unidad de aprendizaje.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

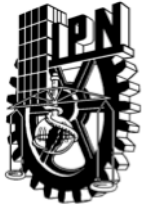


UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación

HOJA: 7 DE 8

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
1	I	Evaluación continua 65% Evidencia de aprendizaje 35%
2	II	Evaluación continua 65% Evidencia de aprendizaje 35%
3	III	Evaluación continua 80% Evidencia de Aprendizaje 20%
		La Unidad I aporta el 33% de la calificación final. La Unidad II aporta el 33% de la calificación final. La Unidad III aporta el 34% de la calificación final.
		Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante: <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la academia.• Acreditación en otra UA del IPN u otra institución educativa externa al IPN nacional ó internacional.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Antoni, M. (2002). <i>Instrumentación virtual, adquisición, procesado y análisis de señales</i> . México: Alfaomega. ISBN 9701507770.
2	X		Coughlin, R.F. (1999). <i>Amplificadores operacionales y circuito integrados lineales</i> . México: Prentice Hall. ISBN 970-26-0436-2.
3	X		Creus, S. A. (1998). <i>Instrumentación industrial</i> . España: Alfaomega. España. ISBN 8426713610.
4		X	Lajara, J. R. (2007). <i>Labview, entorno gráfico de programación</i> . Marcombo. ISBN 9788426714268.
5	X		Pérez, M. A. (2004). <i>Instrumentación electrónica</i> . España:Thompson. ISBN 8497321669.
6	X		Pallas, R. (2005). <i>Sensores y acondicionadores de señal</i> . España: Marcombo. ISBN 8426713440.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: Escuela Superior de Cómputo

PROGRAMA

ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales **NIVEL** III

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
---------------	----------------------	--------------------	------------------------------

ACADEMIA: Fundamentos de Sistemas Electrónicos **UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Instrumentación

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Nivel académico: Maestría ó Doctorado
Especialidad: Electrónica ó Sistemas Computacionales

2. PROPOSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Construye la arquitectura básica de un sistema de medición digital con base en los estándares de la conversión analógica-digital.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none">• Sensores y su acondicionamiento• ADC y técnicas de conversión• Instrumentos digitales• Protocolos de comunicación• Conocimiento del Nuevo Modelo Educativo Institucional• Análisis de circuitos electrónicos• Elaboración de diagramas electrónicos	<ul style="list-style-type: none">• Experiencia de un año en análisis y diseño de instrumentos de medición• Experiencia de un año en el manejo de grupos y trabajo colaborativo• Experiencia de un año como Docente de Nivel Superior.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para el manejo de grupos• Fluidez verbal de ideas• Capacidad de transmitir conocimientos• Aplicación del proceso educativo NMEI	<ul style="list-style-type: none">• Respeto por sus ideas y las ideas de otros• Organización para exposición de temas y guía para elaboración de practicas• Tolerancia en el trato con las personas

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

Coordinador: Juan Carlos Martínez Díaz
Participante: Ismael Cervantes de Anda
Participante Ma. Del Rosario Rocha Bernabé

Flavio Arturo Sánchez Garfias
Subdirector Administrativo

Apolinar Francisco Cruz Lázaro
Director

Fecha: 2011