

SECRETARÍA ACADÉMICA



Paraninfo.

9788428337021



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación y Control SEMESTRE: V

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construye sistemas de	medición y control a partir	de sens	ores, a	acondicionamiento e instrumen	tación electrón	ica.		
CONTENIDOS:	I. Sensores y Acondicior II. Convertidores III. Sistemas de control IV. Introducción a los sis							
	Métodos de enseñanza	ì		Estrategias de aprendizaje				
	a) Inductivo			a) Estudio de Casos				
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	b) Deductivo			b) Aprendizaje Basado en Problemas				
	c) Analógico			c) Aprendizaje Orientado a Proyectos				
	d)Heurístico							
	Diagnóstica		Х	Saberes Previamente Adqu	iridos	X		
	Solución de casos			Organizadores gráficos				
	Problemas resueltos		Х	Problemarios				
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Reporte de proyectos		Х	Exposiciones				
	Reportes de indagació	n						
	Reportes de prácticas		Х	Otras evidencias a evaluar:				
	Evaluación escrita		Х					
	Autor(es)	Año		Título del documento	Editorial / IS	SBN		
	Creus, A.	2011	<i>Instri</i> Edici	umentación industrial. 8ª. ón	Alfaomega Marcombo 9786077070429			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	*Coughlin, R., Driscoll, F.	1999		olificadores operacionales y Prentice-Hal uitos integrados lineales. 5ª Hispanoame ión a 97017026		rican		
	Ogata, Katsuhiko	2010	Ingeniería de Control Moderna. 5a. Edición		Pearson Educación 97884832266	S.A. 605		
	Pallas Areny, R.	2007		cores y Acondicionadores de al. 4ª Edición	Alfaomega			
				0.00701012				

2014

Instrumentación Electrónica

Pérez García M.A.

^{*}Biliografía clásica



SECRETARÍA ACADÉMICA





DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación y Control HOJA DF

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales SEMESTRE: V ÁREA DE FORMACIÓN: **MODALIDAD:** Profesional Escolarizada TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico/Práctica/Obligatoria **VIGENTE A PARTIR DE:** CRÉDITOS: Enero 2022 **TEPIC:** 7.5 SATCA:

INTENCIÓN EDUCATIVA

La unidad de aprendizaje de Instrumentación y Control contribuye al perfil de egreso del ingeniero en Sistemas Computacionales, desarrollando las habilidades de análisis, diseño, selección, planificación y comunicación en actividades de diseño y construcción de sistemas de instrumentación electrónica

Asimismo, fomenta la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico, de comunicar, transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la instrumentación electrónica.

Esta unidad de aprendizaje tiene como antecedentes la unidad de aprendizaje de Electrónica Analógica, y como consecuente la unidad de aprendizaje Sistemas en Chip. La unidad de aprendizaje lateral es Arquitectura de Computadoras.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construye sistemas de medición y control a partir de sensores, acondicionamiento e instrumentación electrónica.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0

HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 24.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE

REDISEÑADA POR: Academia de Fundamentos de Sistemas Electrónicos

REVISADA POR:

M. en C. Iván Giovanny Mosso García

Subdirección Académica ESCOM/UPIIZ

APROBADA POR:

Consejo Técnico Consultivo Escolar

M. en C. Andrés Ortigoza Campos

Dr. Fernando Flores Mejía Presidente del CTCE de ESCOM/UPIIZ 02/12/2021 y 14/12/2021

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

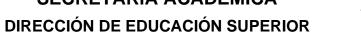
16/12/2021

AUTORIZADO Y VALIDADO POR:

Ing. Juan Manuel Velázquez Peto Director de Educación Superior



SECRETARÍA ACADÉMICA





UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación y Control HOJA 3 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA I Sensores y Acondicionamiento	CONTENIDO			HORAS CON DOCENTE		
de Señales			T	Р		
UNIDAD DE COMPETENCIA	1.1	Instrumentos de medición	3.0	1.5	2.0	
Identifica los sensores y		Características estáticas				
transductores de señal y sus			7.5	1.5	2.0	
mediciones de acuerdo con las		Resistivos				
técnicas de acondicionamiento		Generadores				
de señal.		Fotovoltaicos				
	1.2.4	•				
	1.2.5	Inductivos				
	1.3	Técnicas de acondicionamiento de señal	7.5	1.5	1.0	
		Linealización				
		Compensación				
	1.3.3					
	1.3.4					
	1.3.5	Filtrado				
		Acoplamiento y aislamiento	2.0	2.0	2.0	
	1.4	Sistema de acondicionamiento de señal	3.0	3.0	2.0	
		Subtotal	21	7.5	7.0	

UNIDAD TEMÁTICA II Convertidores	CONTENIDO		HORA: DOCI	HRS AA	
			Т	Р	
UNIDAD DE COMPETENCIA	2.1	Convertidores	3.0		1.0
Aplica los convertidores, digital a	2.1.1	Señales analógicas y digitales			
analógico y analógico digital con	2.1.2	Terminología de Convertidores			
base en sus características	2.2	Convertidores Digital a Analógicos (CDA)	3.0	3.0	1.0
estáticas y dinámicas.	2.2.1	Características Estáticas y Dinámicas de los CDA			
	2.2.2	Convertidores de resistencias ponderadas			
	2.2.3	Convertidor R-2R			
	2.3	Convertidores Analógicos a Digitales (CAD)	4.5	3.0	1.0
	2.3.1	Características Estáticas y Dinámicas de los CAD			
	2.3.2	Convertidor de rampa simple			
	2.3.3	Convertidor de rampa doble			
	2.3.4	Convertidor de aproximaciones sucesivas			
	2.3.5	Convertidor tipo Flash			
	2.3.6	Convertidores Avanzados. Sigma-Delta.			
	2.4	Etapa de digitalización y mediciones de	1.5	1.5	1.0
		proyecto			
		Subtotal	12	7.5	4.0



SECRETARÍA ACADÉMICA







UNIDAD DE APRENDIZAJE: Instrumentación y Control HOJA 4 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA III Sistemas de Control	CONTENIDO			HORAS CON DOCENTE		
			T	Р		
UNIDAD DE COMPETENCIA	3.1	Modelado de sistemas de Control	1.5		1.0	
Analiza la respuesta de una	3.2	Sistemas lineales e invariantes en el tiempo	1.5		1.0	
variable de un sistema con base	3.3	Algebra de bloques	1.5		1.0	
en la teoría de los controladores clásicos.	3.4.1 3.4.2 3.4.3	•	1.5		1.0	
	3.5.1 3.5.2 3.5.3 3.5.4 3.5.5	Análisis y diseño de sistemas de control por métodos convencionales Análisis de respuesta en frecuencia Diagramas de Bode Criterios de estabilidad de Nyquist	3.0		1.0	
	3.6 3.6.1 3.6.2 3.6.3 3.6.4	Controladores clásicos Proporcional Proporcional-Derivativo	1.5	3.0	1.0	
		Subtotal	10.5	3.0	6.0	

UNIDAD TEMÁTICA IV Sistemas de medición virtual	CONTENIDO		CONTENIDO HORAS CON DOCENTE			HRS AA
		T	Р			
UNIDAD DE COMPETENCIA Construye un sistema de medición con base en la arquitectura de un instrumento	 4.1 Arquitectura de un sistema de medición virtual 4.1.1 Elementos de un Instrumento Virtual 4.1.2 Hardware de Adquisición de Datos 4.1.3 Software de Adquisición de Datos 	3.0		2.0		
virtual	 4.2 Protocolos de comunicación en un sistema de medición virtual 4.2.1 Protocolos de comunicación en Aplicaciones Industriales 4.2.2 Protocolos de comunicación en Sistemas Embebidos. 	3.0	3.0	2.0		
	 4.3 Sistema de Medición Virtual 4.3.1 Implementación de entorno grafico Virtual 4.3.2 Integración de proyecto final con entorno gráfico Virtual. 	4.5	6.0	3.0		
	Subtotal	10.5	9.0	7.0		



SECRETARÍA ACADÉMICA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



5

DE 7



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Instrumentación y Control

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Estrategia de Aprendizaje orientado a proyectos.

El alumno desarrollará las siguientes actividades:

- 1. Desarrollo de conceptos teóricos y/o realización de búsquedas bibliográficas
- 2. Exposición oral de los conceptos de instrumentación y control de acuerdo al tema
- 3. Solución de problemas en clase de respuestas calculadas, empleando técnicas ya estudiadas en clase
- 4. Solución de problemas de respuestas calculadas, empleando técnicas ya estudiadas
- 5. Realización de proyecto final para la integración de los conocimientos adquiridos que se desarrollará a lo largo de todas las unidades temáticas. Consiste en las siguientes fases:
 - Diseño
 - Acondicionamiento
 - Virtualización
 - Implementación
- 6. Realización de prácticas y elaboración del reporte correspondiente

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

HOJA:

Portafolio de evidencias

- 1. Reporte de indagación
- 2. Presentación electrónica
- 3. Ejercicios resueltos
- 4. Problemas resueltos
- 5. Proyecto que tiene como evidencia la implementación de un instrumento de medición virtual.
- 6. Reporte de prácticas
- 7. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS							
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN				
1	Errores en los instrumentos de medición.	I	Laboratorio E1, E2				
	Sensores resistivos.						
2	Sensores generadores.	ļ					
3	Sistema de acondicionamiento de señal	I					
4	Primera etapa de Proyecto	1					
5	Convertidor Analógico Digital	1					
6	Convertidor Digital Analógico	II					
7	Etapa de digitalización y mediciones de proyecto	II					
8	Sistema de control con PID	II					
9	Sistema Embebido de comunicación	l III					
10	Software de Medición Virtual	IV					
11	Integración de proyecto final	IV					
12		IV					



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



HOJA: 6



DE 7

UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Instrumentación y Control

Autor(es) Creus, A. Coughlin, R., Driscoll, F. Ogata, Katsuhiko	Año 2011 1999	Título del documento Instrumentación industrial Amplificadores operacionales y		Al Ma		ega	 	Libro	Antología em	
Creus, A. Coughlin, R., Driscoll, F.	2011	Instrumentación industrial		Al Ma	faom	ega			Antolo	Otros
Coughlin, R., Driscoll, F.				Ma						
	1999	Amplificadores operacionales y		9786		Alfaomega strumentación industrial Marcombo 9786077070429				
Ogata, Katsuhiko	1	circuitos integrados lineales	Coughlin P. Driscoll F. 1999 Amplificadores operacionales y Hispanoameric				х			
G ,	2010	Ingeniería de Control Moderna	Pearson)5	Х			
Pallas Areny, R	2007 Sensores y Acondicionadores de Señal Alfaomega Marcombo 9789701512319				Х					
Marllelis del Valle G.H.	2017	Fundamentos básicos de UPSE Instrumentación y Control 9789942860378			78	Х				
William D. Cooper	1991	moderna y Técnicas de Medición 9789688802366			-	Х				
Volf Stanley	1992	Guia para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio	Prentice Hall 96888020247				Х			
Pérez García M.A.	2014	Instrumentación Electrónica	Paraninfo 9788428337021			21	Х			
		Recursos digitales								
Autor, año, título y	y Direcc	ión Electrónica	Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Office
Licencia, Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Recuperado el 30 de noviembre de 2021 de https://www.orcad.com/										
Licencia, NI Multisim. Versión 14. National Instruments Recuperado el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html										
Licencia, Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LTD										
LabVIEW 2020. National In	strumen	Licencia, LabVIEW 2020. National Instruments Recuperado el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html								T
^aa	Villiam D. Cooper Volf Stanley érez García M.A. Autor, año, título y Orcad. Versión 17.2. Cader do el 30 de noviembre de 2 NI Multisim. Versión 14. Na do el 30 de noviembre de 2 Proteus. Versión 8.7. Labce do el 30 de noviembre de 2 LabVIEW 2020. National In	Villiam D. Cooper 1991 Volf Stanley 1992 érez García M.A. 2014 Autor, año, título y Direcci Orcad. Versión 17.2. Cadence Desi do el 30 de noviembre de 2021 de l NI Multisim. Versión 14. National Ir do el 30 de noviembre de 2021 de l Proteus. Versión 8.7. Labcenter Ele do el 30 de noviembre de 2021 de l LabVIEW 2020. National Instrumen	Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LTD do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ LabVIEW 2020. National Instruments Fundamentos básicos de labración y Control Instrumentación electrónica Guia para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio Fundamentos básicos de Instrumentación electrónica moderna y Técnicas de Medición Guia para mediciones electrónica Fundamentos básicos de Instrumentación electrónica moderna y Técnicas de Medición Guia para mediciones electrónica Fundamentos básicos de Instrumentación electrónica moderna y Técnicas de Medición Guia para mediciones electrónicas Fundamentos básicos de Instrumentación electrónica moderna y Técnicas de Medición Guia para mediciones electrónicas Fundamentos básicos de Instrumentación electrónica moderna y Técnicas de Medición Guia para mediciones electrónicas Fundamentos básicos de Instrumentación electrónica moderna y Técnicas de Medición Guia para mediciones electrónicas Fundamentos básicos de Medición Instrumentación electrónicas Fundamentos proches de Medición Guia para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio Fundamentos proches de Medición Guia para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio Fundamentos proches de Medición Guia para mediciones electrónicas y prácticas de Medición Guia para mediciones electrónicas y prácticas de Judia para mediciones electró	Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LIDstruments Pundamentos básicos de Instrumentación y Control Instrumentación electrónica moderna y Técnicas de Medición Guia para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio Instrumentación Electrónica Recursos digitales Proteus. Versión 17.2. Cadence Design Systems do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LTD do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ LabVIEW 2020. National Instruments	Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LTD do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ LabVIEW 2020. National Instruments Fundamentos básicos de Instrumentación y Control Instrumentación electrónica Fundamentos básicos de Instrumentación electrónica Fundamentación y Control Instrumentación electrónica Fundamentación electrónica Fundamentació	Autor, año, título y Dirección Electrónica Perandigues Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LabVIEW 2020. National Instruments Parandigues Fundamentos básicos de Iups Instrumentación electrónica Pears 97896888 978968802 Prentice 9688802 Prentice 97896888802 Prentice 97896888802 Prentice 9688802 Prentice 97896888802 Prentice 9688802 Prentice 968802 Prentice 9688802 Prentice 968802 Prentice 968802 Prentice 9688802 Prentice 968	Autor, año, título y Dirección Electrónica Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LTD do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ LabVIEW 2020. National Instruments Systema Systems Systems Autor, año, título y Dirección Electronics Drentice Hall Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Autor, año, título y Dirección Electrónica Orcad. Versión 17.2. Cadence Design Systems Orcad. Versión 17.2. Cadence Desi	Paraninfo grass digitales Paraninfo grass digitales	Autor, año, título y Dirección Electrónica Person Recursos digitales Autor, año, título y Dirección Electrónica do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 17. Labcenter Electronics LTD do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ LabVIEW 2020. National Instruments Pinstrumentación y Control UPSE 9789701512319 UPSE 9789942860378 Values Person 9789688802366 Valiliam D. Cooper 1991 Instrumentación electrónica Person 9789688802366 Person 9789688802366 Values Perntice Hall 96888020247 Paraninfo 9788428337021 X Proteicus Versión 17.2. Cadence Design Systems do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.ni.com/es-mx.html Proteus. Versión 8.7. Labcenter Electronics LTD do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ LabVIEW 2020. National Instruments	Autor, año, título y Dirección Electrónica Pernamentos básicos de Instrumentación y Control Recursos digitales Autor, año, título y Dirección Electrónica do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ NI Multisim. Versión 14. National Instruments do el 30 de noviembre de 2021 de https://www.labcenter.com/ LabVIEW 2020. National Instruments Pransinfo 9789688802366 X Prentice Hall 96888020247 Paraninfo 9788428337021 X Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020247 Autor, año, título y Dirección Electrónica Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020247 Autor, año, título y Dirección Electrónica Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020247 Autor, año, título y Dirección Electrónica Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020247 Autor, año, título y Dirección Electrónica Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020247 Autor, año, título y Dirección Electrónica Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020247 Autor, año, título y Dirección Electrónica Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020247 X Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020244 Autor, año, título y Dirección Electrónica Prentice Hall 96888020244 X Paraninfo 9788428337021 X Prentice Hall 96888020244 Autor, año, título y Dirección Electrónica Labvis electrónic



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR





UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Instrumentación y Control

HOJA: 7

DE 7

PERFIL DOCENTE: Maestría afín en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Sistemas Computacionales o carrera afín.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
- Se requiere de mínimo un año de experiencia en docencia - Experiencia de al menos cinco años en el diseño de circuitos electrónicos -Experiencia en el manejo de grupos y trabajo colaborativo	 Software de simulación electrónica Software de Instrumentación Virtual Sistemas embebidos Configuraciones con Amplificadores Operacionales Conocimiento de Modelo Educativo Institucional 	- Diseño de circuitos electrónicos - Coordinar grupos de aprendizaje - Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje - Manejo de TIC en la enseñanza y para el aprendizaje	 Compromiso con la enseñanza Disponibilidad al cambio Vocación de servicio Tolerancia en el trato con las personas Respeto por sus ideas y las ideas de otros

ELABORÓ REVISÓ AUTORIZÓ M. en C Alberto Jesús Alcántara Méndez Profesor coordinador **ESCOM** M. en C. Iván Giovanny Mosso M. en C. Andrés Ortigoza Campos **Director ESCOM** García M. en D. Juan Carlos Téllez Barrera Subdirección Académica Profesor colaborador **ESCOM ESCOM** Dr. Oscar Carranza Castillo Profesor colaborador **ESCOM** Ing. José Luis Hernández Aguilar Profesor colaborador Dr. Fernando Flores Mejía **ESCOM Director UPIIZ**

M. en C. Ismael Cervantes de Anda Profesor colaborador ESCOM

M. en C. Flabio Dario Mirelez Delgado
Profesor colaborador
UPIIZ