



## DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Electrónica
<b>ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b>	Instrumentación Electrónica
<b>NOMBRE DE LA MATERIA:</b>	TRANSDUCTORES Y ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES
<b>CLAVE DE LA MATERIA:</b>	Et316
<b>CARÁCTER DEL CURSO:</b>	Especializante Selectiva
<b>TIPO DE CURSO:</b>	Curso -Taller
<b>No. DE CRÉDITOS:</b>	9
<b>No. DE HORAS TOTALES:</b>	100
<b>ANTECEDENTES:</b>	ET203 (Electrónica II)
<b>CONSECUENTES:</b>	ET306 Instrumentación I ET404 Instrumentación II ET416 Tópicos Selectos en Instrumentación
<b>CARRERAS EN QUE SE IMPARTE:</b>	Ing. En Comunicaciones y Electrónica
<b>FECHA DE ULTIMA REVISIÓN ACTUAL:</b>	<b>11 de Junio de 2013</b>

Esta materia trata del procesamiento, conversión, transferencia, utilización y aplicación de las distintas formas de variables físicas, químicas o biológicas, con dispositivos de entrada y de salida y sistemas que configuren o acondicionen sus parámetros y características.

Capacitar al alumno en los diferentes tipos de transductores y que sea capaz de caracterizar, analizar, diseñar e implementar a través de conocimientos inducidos y principalmente autogestivos, distintas aplicaciones, en campos diversos de la ingeniería e industria, considerando características de optimización, confiabilidad y eficiencia

ET201 Diseño con Electrónica Integrada



Generar principalmente las siguientes competencias en integración:  
Identificación, Análisis, Diseño, Aplicación.

### ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR

Auto gestión del Conocimiento. Disposición a la investigación y su aplicación a la búsqueda de soluciones y optimizaciones. Trabajo de colaboración por equipo. Respeto y cuidado del entorno. Disposición por los procesos de mejora continua. Sentido de responsabilidad social. Compromiso con la continuidad y asistencia, puntualidad, orden y disciplina.

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Método	Método tradicional de exposición	Método Audiovisual	Aula Interactiva	Multimedia	Desarrollo de proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (Actividades prácticas)
%	20	10				10	10	50

### CONTENIDO TEMÁTICO

MODULO 1. Introducción a los sistemas de medición		12 hrs.
<i>OBJETIVO DEL MODULO:</i> Que el alumno identifique los elementos de los que está constituido un sistema de medición. Debe ser capaz de realizar la caracterización, cálculos y diseño de los transductores. Conocerá la clasificación y los modelos de los transductores.		
1.1	Presentaciones, métodos, bibliografía y generalidades	2 hrs
<i>OBJETIVO DEL TEMA:</i> El alumno conocerá los contenidos del curso y sus justificaciones, el método de trabajo y los criterios de evaluación continua del curso		
1.2	Conceptos generales y terminología	2 hrs.
<i>OBJETIVO:</i> El alumno conocerá y se adoptara los principios y generalidades de la materia y sus interacciones con las diferentes asignaturas de la licenciatura		
1.3	Tipos de transductores	2 hrs.
<i>OBJETIVO:</i> Presentar la clasificación general de los transductores las razones de las diferentes clasificaciones, sus ventajas e inconvenientes.		
1.4	Configuración general con: entrada-salida,	1 hrs.



	acondicionamiento y proceso, desglose de sensores y actuadores.	
	<i>OBJETIVO: Presentar discutir y remodelar sistemas reales que incluyan los elementos comunes a todo proceso</i>	
1.5	Características estáticas y dinámicas de los sistemas de medida	2 hrs.
	<i>OBJETIVO DEL TEMA: Familiarizar al alumno con las variables y los problemas del tema</i>	
1.6	Sensores primarios	2 hrs.
	<i>OBJETIVO DEL TEMA: Clasificar, comparar, analizar y resolver problemas relacionados</i>	
1.7	Materiales y técnicas de preparación de transductores	2 hrs.
	<i>OBJETIVO: Que el alumno se prepare, motive y disponga a implementar apoyado en principios de operación, sus propios transductores.</i>	
1.8	<b>Actividad Practica:</b> Medición de resistividades de diferentes materiales como el agua y su función como elemento sensor o actuador; verificación de errores, repetibilidad, resolución entre otros parámetros de mediciones.	2 hrs.
	<i>Objetivo de la Práctica: El alumno implementara y demostrará la utilización del agua "común" como elemento sensor y como actuador de potencias hasta de cientos de watts.</i>	
<b>MODULO 2. Transductores Resistivos</b>		<b>12 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: Que el alumno conozca, caracterice, diseñe, construya y aplique los sensores resistivos.</i>		
2.1	Potenciómetros y galgas extensiométricas	3 HRS
	<i>OBJETIVO DEL TEMA: El alumno utilizara galgas en diversas aplicaciones de uso real, repetitivo y calibrado.</i>	
2.2	Termistores y termoresistencias	3 HRS
	<i>OBJETIVO: Aplicara las ventajas de cada grupo en casos justificados.</i>	
2.3	Magnetorresistencias, fotorresistencias e higrómetros resistivos	2 HRS
	<i>OBJETIVO: Analizar el funcionamiento de cada uno de los elementos y sus campos de aplicación</i>	
2.4	Resistencias semiconductoras para la detección de gases	2 HRS
	<i>OBJETIVO: Analizar los principios, parámetros, características y usos</i>	



<b>2.5</b>	<b>Actividad Practica:</b> <i>El alumno diseñará e implementara un sistema de monitoreo y control de nivel de líquidos por el principio electroconductor discreto.</i>	<b>2 HRS</b>
	<b>Objetivo de la Práctica:</b> <i>Capacitar al alumno en uno de los métodos de medición de nivel, apoyado con análisis de casos.</i>	
<b>MODULO 3. Acondicionadores de señal para transductores resistivos</b>		<b>12 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO:</i> Conocer, analizar y diseñar circuitos típicos acondicionadores de señal, como divisores de tensión, puentes de wheatstone, comparadores y amplificadores de instrumentación.		
<b>3.1</b>	Medida de Resistencias y Divisores de Tensión circuitos equivalentes	<b>3 HRS</b>
	<i>OBJETIVO DEL TEMA:</i> <i>Utilizar métodos directos e indirectos para la determinación de los parámetros resistivos incluyendo los parásitos.</i>	
<b>3.2</b>	Puentes de Wheatstone y otros acondicionadores:	<b>3 HRS</b>
	<i>OBJETIVO:</i> <i>El alumno dominara la utilización de una de las técnicas más simples y eficientes para el acondicionamiento de señales, con inmunidad contra interferencias de fuente y variaciones térmicas.</i>	
<b>3.3</b>	Amplificadores de Instrumentación	<b>2 HRS</b>
	<i>OBJETIVO:</i> <i>Usar dispositivos integrados de propósito específico y compararlos contra sistemas implementados discretos.</i>	
<b>3.4</b>	Interferencias, métodos y técnicas de reducción	<b>2 HRS</b>
	<i>OBJETIVO:</i> <i>Analizar diversas técnicas para el propósito.</i>	
<b>3.5</b>	<b>Actividad Práctica:</b> <i>El alumno diseñará e implementara un sistema de aplicación en donde utilice galgas extensiométricas y puente de wheatstone.</i>	<b>2 HRS</b>
	<b>Objetivo de la Práctica:</b> <i>Aplicar el efecto piezoresistivo, capacitando al alumno en la fabricación y/o utilización de galgas comerciales, en diversos campos de aplicación y técnicas de reducción de interferencias.</i>	
<b>MODULO 4. Transductores de reactancia variable y electromagnéticos</b>		<b>10 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO:</i> Conocer, diseñar y utilizar sensores basados en fenómenos reactivos y factibles de implementación por parte del alumno.		
<b>4.1</b>	Transductores capacitivos e inductivos	<b>4 HRS</b>



	<i>OBJETIVO DEL TEMA: Analizar los parámetros y circuitos equivalentes de estos elementos de circuito y aprovechar sus características que permiten su utilización como transductor.</i>	
<b>4.2</b>	Sensores Electromagnéticos	<b>4 HRS</b>
	<i>OBJETIVO: Analizar los dispositivos que utilizan este principio.</i>	
<b>4.3</b>	<b>Actividades Prácticas:</b> El alumno diseñará e implementará un sistema de monitoreo y control de nivel de líquidos o semilíquidos, dieléctricos o conductivos por el método capacitivo.	<b>2 HRS</b>
	<i>Objetivos de las Prácticas: Aprovechar las características de permitividad dieléctricas de los materiales de los que se pretende conocer su nivel.</i>	
<b>MODULO 5. Acondicionadores de señal para transductores de reactancia variable</b>		<b>8 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: Análisis de casos y aplicaciones empleando circuitos típicos de este campo.</i>		
<b>5.1</b>	Puentes, amplificadores y osciladores de alterna	<b>3 HRS</b>
	<i>OBJETIVO DEL TEMA: Analizar los circuitos señalados empleándolos como acondicionadores de transductores reactivos.</i>	
<b>5.2</b>	Codificadores de posición (resolver)	<b>3 HRS</b>
	<i>OBJETIVO: Presentar y comparar métodos alternativos para sensar posición.</i>	
<b>5.3</b>	<b>Actividad Práctica:</b> El alumno diseñará e implementará un sistema de reactancia inductivo, por ejemplo un sistema detector de proximidad inductivo, discriminador de metales etc.	<b>2 HRS</b>
	<i>Objetivo de la Práctica: Aprovechar, demostrar y aplicar las características bidireccionales de los inductores como transductores.</i>	
<b>MODULO 6. Transductores Generadores</b>		<b>16 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: Investigar, analizar, comparar y aplicar este grupo de transductores.</i>		
<b>6.1</b>	Termopares	<b>3 HRS</b>
	<i>OBJETIVO DEL TEMA: Demostrar el efecto seebeck, presentar las respuestas de los diferentes tipos, analizar sus aplicaciones y comparar contra el efecto Peltier.</i>	



<b>6.2</b>	Sensores piezoeléctricos <i>OBJETIVO: Analizar su principio de operación sus relaciones, parámetros, efecto bidireccional y aplicaciones.</i>	<b>3 HRS</b>	
<b>6.3</b>	Sensores piroeléctricos <i>OBJETIVO: Analizar y experimentar y diseñar sistemas que usen dispositivos piroelectricos.</i>	<b>3 HRS</b>	
<b>6.4</b>	Sensores fotovoltaicos y electroquímicos <i>OBJETIVO: Caracterizar dispositivos comerciales e implementar versiones factibles y operativas.</i>	<b>3 HRS</b>	
<b>6.5</b>	<b>Actividad Práctica:</b> El alumno diseñará e implementara un sistema de detección de proximidad utilizando sensores piroelectricos. <i>Objetivo de la Práctica: Aprovechar y demostrar las características de detección infrarroja de estos sensores.</i>	<b>2 HRS</b>	<b>HRS</b>
<b>6.6</b>	<b>Actividad Práctica:</b> diseñar e implementar un sistema de iluminación de respaldo. <i>Objetivo de la Práctica: Utilizar en la aplicación un sensor fotovoltaico, fotobipolar y fotoresistivo e indicar las conclusiones de los tres tipos.</i>	<b>2 HRS</b>	
<b>MODULO 7. Acondicionadores de señal para transductores generadores</b>		<b>5 HRS</b>	
<i>OBJETIVO DEL MODULO: El alumno conocerá los circuitos acondicionadores de señal basados en los amplificadores de baja deriva, electrométricos y de carga.</i>			
<b>7.1</b>	Amplificadores de baja deriva y electrométricos <i>OBJETIVO DEL TEMA: Capacitar al alumno en esta familia de amplificadores.</i>	<b>1 HRS</b>	
<b>7.2</b>	Amplificadores de carga y ruido en Amplificadores. <i>OBJETIVO DEL TEMA: Inducir conocimientos y motivación para el dominio del tema incluyendo su aplicación.</i>	<b>2 HRS</b>	
<b>7.3</b>	<b>Actividad Práctica:</b> Analizar, caracterizar, diseñar e implementar un sistema bidireccional utilizando transductor piezoeléctrico <i>Objetivo de la Práctica: Aprovechar, demostrar y aplicar las características by direccionales de los transductores Piezoeléctricos.</i>	<b>2 HRS</b>	



<b>MODULO 8. Transductores Digitales</b>		<b>7 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO:</i> El alumno identificará los dispositivos sensores de posición, entre otros, con salida digital.		
<b>8.1</b>	Codificadores de posición <i>OBJETIVO DEL TEMA: Analizar y comparar dispositivos ópticos y alternativos</i>	<b>3 HRS</b>
<b>8.2</b>	Sensores autoresonantes <i>OBJETIVO DEL TEMA: Comprender y modelar sensores correspondientes.</i>	<b>2 HRS</b>
<b>8.3</b>	<b>Actividad Práctica:</b> Trabajar con análisis de casos y considerarlos para la posible implementación de sistemas de aplicación. <i>Objetivo de la Práctica:</i> El alumno caracterizará y demostrará dispositivos transductores digitales.	<b>2 HRS</b>

<b>MODULO 9. Otros Métodos De Detección</b>		<b>11 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO:</i> Se presentaran técnicas no convencionales de sensado y detección.		
<b>9.1</b>	Transductores basados en uniones semiconductoras, Sensores MOSFET <i>OBJETIVO DEL TEMA:</i> Presentar y repasar la teoría general de operación MOSFET su evolución y usos como sensor.	<b>3HRS</b>
<b>9.2</b>	Transductores basados en ultrasonidos <i>OBJETIVO:</i> Analizar y experimentar con conceptos y principios de propagación acústica y los dispositivos empleados.	<b>2 HRS</b>
<b>9.3</b>	Transductores basados en fibras ópticas <i>OBJETIVO:</i> Analizar y experimentar con los estándares de fibras ópticas.	<b>2 HRS</b>
<b>9.4</b>	Biosensores <i>OBJETIVO:</i> Comprender el campo biomédico, sus principales sistemas.	<b>2 HRS</b>
<b>9.5</b>	<b>Actividad Práctica:</b> Presentar, utilizar o implementar equipos o sistemas que se apliquen en el campo biomédico o sus derivaciones. <i>Objetivo de la Práctica:</i> Demostrar los principios	<b>2 HRS</b>



	<i>fundamentales de los sensores utilizados en el área Biomedica.</i>	
--	---	--

<b>MODULO 10. Transductores inteligentes e instrumentación digital</b>		<b>7 HRS</b>
<i>OBJETIVO DEL MODULO: Se presentara un panoram a general de las técnicas actuales empleadas en los sistemas de interfase y manejo de la información.</i>		
<b>10.1</b>	Concepto de transductor inteligente <i>OBJETIVO DEL TEMA: Conocer y dominar los conceptos y los principales soportes teóricos ligados al área.</i>	<b>2 HRS</b>
<b>10.2</b>	Interfases directas sensor-microcontrolador <i>OBJETIVO: Conocer los principales protocolos de interfases</i>	<b>2 HRS</b>
<b>10.3</b>	Introducción a la instrumentación virtual <i>OBJETIVO: Motivar con las presentaciones Lab View sus pros y contras.</i>	<b>2 HRS</b>
<b>10.4</b>	<b>Actividad Práctica:</b> Realizar y presentar trabajos de investigación por parte de los alumnos en temas relacionados a la unidad. <i>Objetivo de la Práctica: Que el alumno realice la actividades autogestivas relacionadas y genere los reportes correspondientes.</i>	<b>1 HRS</b>

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

70% Actividades Practicas y sus reportes  
30% Dos exámenes departamentales

Puntos de apoyo: Proyectos.

Participación en clase.

Practicas adicionales.

Trabajos de Investigación.

Asistencia y participación a : Congresos, conferencias y Seminarios

REVISIÓN REALIZADA POR:



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS  
DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN



NOMBRE DEL PROFESOR		FIRMA
Roberto Cárdenas Rodríguez		
Sergio Casillas de la Torre		

## BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Sensores y Acondicionamiento de Señal	Ramón Pallas Areny	Alfaomega-Marcombo	2007	
Diseño y Aplicación de los Sistemas de Medicion	Doebeling	Mc Graw Hill	2005	

### COMPLEMENTARIA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	% DE COBERTURA DEL CURSO
Sistemas de Medición (Principios y Aplicaciones)	Bentley	CECSA	2000	
Instrumentación Industrial.	Antonio Creus.	Alfaomega.	2005	
Handbook of Modern Sensors	Jacob Fraden	AIP Press ( 1996 )	1996	

Vo.Bo. Presidente de Academia

--

Vo.Bo. Jefe del Departamento

--

lunes, 03 de noviembre de 2008



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS**  
**DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN**

