

## INEL 5205 – Instrumentación

### Objetivos del curso

Comprender los principios de operación de varios tipos de sensores, el análisis y diseño de circuitos de acondicionamiento y transmisión de señales, y el uso de micro-procesadores para instrumentación. Diseñar e implementar un instrumento electrónico de medición que cumpla con un conjunto de especificaciones.

### Información sobre el profesor

Nombre: Manuel Toledo      Oficina: Stefani 703      Email: [mtoledo@ece.uprm.edu](mailto:mtoledo@ece.uprm.edu)  
 Horas de oficina: Martes y Jueves de 2:00PM a 3:30PM; Miercoles de 12:30 a 3:30PM  
 Página del curso: <http://www.ece.uprm.edu/~mtoledo/5205>

### Referencias

1. A.S. Morris, *Measurement & Instrumentation Principles*, Butterworth-Heinemann, 3<sup>rd</sup> Edition, 2001.
2. S. Franco, *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits*, McGraw-Hill, 3<sup>rd</sup> Edition, 2002.
3. Notas de aplicaciones de OA - vea enlaces en la página del curso.

### Reglas y organización del curso

1. Se espera que los estudiantes asistan puntualmente a todas las clases del semestre. En caso de ausencia, es responsabilidad del estudiante estudiar el material cubierto.
2. La asistencia a los exámenes es obligatoria. En caso de ausencia a un examen parcial por razón justificada, el examen final puede reponer el examen parcial correspondiente; en este caso la nota del examen final contara por dos.
3. La calificación final será calculada a base de un proyecto, asignaciones, dos exámenes parciales y un examen final comprensivo, según los siguientes pesos:

Actividad	Contribución a la nota final
Exámenes parciales	20% cada examen
Examen final	20%
Proyecto	30%
Asignaciones	10%

4. Durante las primeras tres semanas del curso, se organizaran grupos de tres estudiantes que trabajaran juntos en el proyecto y en los trabajos asignados para hacer fuera del salón durante todo el semestre.
5. El proyecto de diseño debe ser identificado en o antes de la tercera semana de clases. El proyecto consistirá en el diseño e implementación de un instrumento electrónico. Cada equipo de trabajo debe someter una propuesta que contenga una descripción del aparato que desean desarrollar para el **3 de septiembre**. Después de esto, pueden comenzar a trabajar en el proyecto en *el Laboratorio de Control de Procesos e Instrumentación*, localizado en Stefani 213. Durante el semestre, cada grupo debe:
  - a) ofrecer una charla corta sobre el proyecto,
  - b) demostrar un prototipo operacional del instrumento,
  - c) responder a preguntas del profesor y entregar un reporte final.
6. Curva preliminar: 90-100 = A ; 80-89 = B ; 70-79 = C ; 60-69 = D ; menos de 60 = F .

**Programa preliminar de charlas**

	Fecha	#	Tema
<b>Agosto</b>	13	1	Introducción al curso
	18	2	Amplificadores Operacionales (OA): análisis básico
	20	3	Circuitos basados en OA
	25	4	Fuentes DC de corriente y voltaje
	27	5	Amplificadores de Instrumentación (IA)
<b>Septiembre</b>	1	6	Amplificadores de Instrumentación (IA)
	3	7	Convertidores de voltaje a corriente
	10	8	No hubo clases
	15	9	Convertidores de corriente a voltaje
	17	10	Convertidores de voltaje a frecuencia/frecuencia a voltaje
	22	11	Caracterización de Sensores; puentes de <i>Wheatstone</i>
	24	12	Sensor de Temperatura: termistor ( <i>Thermistors</i> ), RTD's
29	13	Repaso	
<b>Octubre</b>	1	14	Examen I
	6	15	Termo-pares ( <i>Thermocouple</i> ): Principios de operación
	8	16	Termo-pares: compensación y acondicionamiento
	13	17	Sensores de esfuerzo mecánico ( <i>Strain Gages</i> )
	15	18	Sensores magnéticos basados en el efecto de Hall
	20	19	Presentación de proyectos en clase
	22	20	Presentación de proyectos en clase
	27	21	Sensores de Posición (Pots, Encoders, LVDT's)
	29	22	Medición de flujo en fluidos
<b>Noviembre</b>	3	23	Transductores acústicos
	5	24	Acelerómetros; <i>Shielding &amp; Grounding</i>
	10	25	Aparatos opto-electrónicos & foto-diodos
	12	26	Repaso
	17	27	Examen II
	24	28	Diodos emisores de luz (LEDs)
<b>Dic</b>	1	29	Demostración de proyectos en el laboratorio
	3	30	Demostración de proyectos en el laboratorio