

Programa de **Sensores y transductores**

Código:



Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s:	Ingeniería Electrónica		
Plan de Estudios:	2014	Carácter:	Electiva
Bloque:	Tecnologías Aplicadas	Área:	Sistemas Digitales – Dispositivos y Circuitos
Régimen de cursado:	Cuatrimestral		
Cuatrimestre:	Noveno		
Carga horaria:	64 / 4 semanales	Formato curricular:	ECE
Escuela:	Ingeniería Electrónica	Departamento:	Electrónica
Docente responsable:	Geninatti Sergio Minnucci, Gustavo		

Programa Sintético

Transducción de parámetros físicos y químicos en señales eléctricas. Correlación entre los aspectos que se desean observar o medir y su incorporación a un sistema electrónico. Métodos estadísticos: Regresión. Sensibilidad, Calibración e Interferencia. Arquitectura de sistemas digitales de medición. Sensores y actuadores como sistemas embebidos.

Actividades Curriculares Relacionadas

Previas Aprobadas: A16 – Laboratorio de Mediciones

Simultáneas Recomendadas:

Posteriores:

Vigencia desde 2018

.....
Firma Profesor

.....
Fecha

.....
Firma Aprob. Escuela

.....
Fecha

Aval del Consejo Asesor en Reunión del 28/02/2018.

Características Generales

La signatura está diseñada con múltiple propósito, pudiendo aplicar a tres especialidades de Ingeniería Electrónica: "Sistemas Digitales", "Diseño Electrónico" y "Automatización y Control".

Sirve a la formación complementaria de los alumnos interesados en "Automatización y Control", aportando un amplio panorama sobre las técnicas de traducción de parámetros físicos y químicos en general, fundamental en la integración de sistemas con control.

Los alumnos de la especialidad "Sistemas Digitales" pueden complementarla con el los conocimientos adquiridos en "Sistemas Digitales 3" y desarrollar transmisores y transductores como sistemas electrónicos embebidos.

La asignatura ofrece múltiples casos para los alumnos de "Diseño Electrónico" interesados en aplicaciones de procesamiento de señal y control de potencia.

Contando con una composición variada de alumnos de las tres especialidades, la asignatura propone desarrollos de laboratorio con modalidad interdisciplinaria, sumando a la formación actitudinal de los egresados expresada en las capacidades 6 y 7 descriptas en el perfil de título.

La búsqueda de especificaciones técnicas, estado del arte y la técnica, previo al abordaje de las propuestas de ingeniería están presentes en la definición de los trabajos de laboratorio, situando al alumno en un rol profesional en concordancia con la capacidad 9 del perfil de título.

Objetivos

El alumno adquirirá, durante este curso, conceptos y habilidades que le permitirán analizar y diseñar sensores y actuadores para traducir magnitudes físicas y químicas cuyo control tiene interés en los procesos industriales.

Contenido Temático

1. Aspectos fundamentales de los transductores

- 1.1. Principios de transducción
- 1.2. Características de las magnitudes a medir
- 1.3. Características eléctricas de diseño
- 1.4. Características mecánicas de diseño
- 1.5. Relaciones indirectas e interferencia

2. Magnitudes de mecánica de sólidos

- 2.1. Longitud, ángulo y movimiento
- 2.2. Vibración
- 2.3. Masa, fuerza y par
- 2.4. Elasticidad, deformación y torsión

3. Magnitudes de mecánica de fluidos

- 3.1. Flujo, densidad, viscosidad
- 3.2. Humedad
- 3.3. Presión, vacío y nivel de líquidos
- 3.4. Presión de profundidad y presión de altitud

4. Magnitudes ópticas

- 4.1. Intensidad y color (visible, ultravioleta, infrarroja)
- 4.2. Interacción de la luz con la materia (turbidez, opacidad, humo, llama)

5. Magnitudes eléctricas y magnéticas

- 5.1. Tensión, corriente, potencia y energía
- 5.2. Aplicaciones indirectas (flujo magnético, actitud)

6. Magnitudes y análisis químicos

- 6.1. Analizadores electrométricos (conductividad, PH, Redox, iones específicos)
- 6.2. Analizadores térmicos (catalizadores de combustión, sensores de mezcla explosiva)
- 6.3. Analizadores cromatográficos (gases y líquidos)
- 6.4. Analizadores espectroradiométricos (espectrofotómetros, infrarrojos, interferómetros)
- 6.5. Resonancia magnética

- 7. Magnitudes y análisis de imágenes
- 7.1. Análisis morfológico, similitud.
- 7.2. Colorimetría, espectrometría.
- 7.3. Movimiento, rotación, escala y desplazamiento.

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

La asignatura pertenece al bloque de “Tecnologías Aplicadas” por lo que hemos elegido para su desarrollo la metodología “Aprendizaje Basado en Problemas” (ABP), asignando el 58 % del tiempo a la formación práctica en diferentes modalidades.

Mediante este enfoque la cátedra plantea situaciones problemáticas sobre las que se desarrolla la teoría y el entrenamiento de los alumnos para relacionar un problema real de Ingeniería con las herramientas que se desarrollan en la asignatura y su relación con las asignaturas previas.

Desde el planteamiento original del problema hasta su solución, los alumnos trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el método convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en acción.

La experiencia de trabajar en un pequeño grupo orientado a la solución del problema es una de las características distintivas del ABP. En estas actividades grupales los alumnos toman responsabilidades y acciones que son básicas en su proceso formativo.

La cátedra asignará funciones de manera dinámica definiendo y monitoreando roles de acuerdo a la especialidad elegida por los alumnos. En el caso de que algún rol del equipo esté ausente o debilitado, los docentes complementarán estas funciones, asumiéndolas personalmente, fortaleciendo este aspecto de algún miembro del equipo o redefiniendo la composición del grupo.

Actividades de Formación Práctica

Nº	Título	Descripción
1	Practica de adquisición de datos	Evaluación de recursos de los microcontroladores para adquisición de datos y generación de funciones.
2	Practica sobre calidad de medida.	Realización de ejercicios y comprobaciones en laboratorio que permitan evaluar la elección de resolución de conversión ADC y DAC mejoradas con sobremuestreo y regresión.
3	Práctica sobre métodos estadísticos de calibración, evaluación de espacio funcional para la regresión.	Resolución de ejercicios y comprobaciones en laboratorio de métodos estadísticos de calibración, aplicación de modelos representativos. Selección y depuración de espacios funcionales para regresión.
4	Práctica de Diseño de Sistemas Digitales	Diseño e implementación de sistemas digitales o partes de sistemas digitales, aplicando principalmente los conocimientos y habilidades adquiridos en la primera parte de la asignatura como así también los adquiridos en actividades académicas anteriores.

Evaluación:

La asignatura se desarrolla en el ámbito de un laboratorio, la metodología de promoción se basa en el desarrollo de un proyecto grupal en laboratorio sobre el que se van implementando las actividades prácticas de los módulos desarrollados en teoría.

Se realizará una monografía de la que resultará un plan de trabajo para desarrollar en laboratorio. El trabajo monográfico deberá proponer el desarrollo y prueba en laboratorio de los principios de funcionamiento de un sensor aplicado, mediciones de los principales parámetros como rango de actuación, sensibilidad, linealidad, resistencia al sobrerango etc.

Cada grupo irá construyendo una propuesta en bloques de las etapas constitutivas de un transductor que ofrezca una salida normalizada para aplicar a un controlador. Se valorarán aspectos como la repetitividad, la relación con patrones de calibración, etc.

La evaluación está adaptada a la metodológica del Aprendizaje Basado en Problemas y se compone en un 20% por pruebas de opción múltiple sobre aspectos teóricos 50% con el desarrollo y realización de proyecto grupal y 30% con exposición de proyectos grupales y debate.

Distribución de la carga horaria:

Presenciales	Horas	
Teóricas	15	
Prácticas:	Experimental de Laboratorio	15
	Experimental de Campo	6
	Resolución de Problemas y Ejercicios	
	Problemas Abiertos de Ingeniería	15
	Actividades de Proyecto y Diseño	10
	Práctica Profesional Supervisada	
Evaluaciones	3	
Total	64	

Dedicadas por el alumno fuera de clase:	Horas
Preparación Teórica	10
Preparación Práctica	18
Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	4
Total	32

Cronograma de actividades

SEMANA	UNIDAD	ACTIVIDAD	TEMA
01	1	Clases teórico-prácticas	Aspectos fundamentales de los transductores
02	2	Clases teórico-prácticas	Magnitudes de mecánica de sólidos
03	3	Clases teórico-prácticas	Magnitudes de mecánica de fluidos
04	4	Clases teórico-prácticas	Magnitudes ópticas
05	5	Clases teórico-prácticas	Magnitudes eléctricas y magnéticas
06	6	Clases teórico-prácticas	Magnitudes y análisis químicos
07	7	Clases teórico-prácticas	Magnitudes y análisis de imágenes
08	1,2,3,4,5,6 y 7	Evaluación tipo "Opciones Múltiples" para definir el perfil de la composición de grupos.	Introducción al aprendizaje basado en problemas
09	1,2,3,4,5,6 y 7	Trabajo grupal de especificación	Adquisición de datos
10	1,2,3,4,5,6 y 7	Clases teórico-prácticas	Calidad de medida.
11	1,2,3,4,5,6 y 7	Clases teórico-prácticas	Métodos estadísticos de calibración.
12	1,2,3,4,5,6 y 7	Desarrollo en Laboratorio	Diseño e implementación de sistemas digital aplicado a sensores y transductores.
13	1,2,3,4,5,6 y 7	Desarrollo en Laboratorio	
14	1,2,3,4,5,6 y 7	Desarrollo en Laboratorio	
15	1,2,3,4,5,6 y 7	Desarrollo en Laboratorio	
16	1,2,3,4,5,6 y 7	Trabajo grupal de depuración. Taller final.	Trabajo en equipo y comunicación

Bibliografía básica

<i>Título</i>	<i>Autor(es)</i>	<i>Editorial</i>	<i>Año de edición</i>	<i>Ejemplares disponibles</i>
Instrumentación industrial	Antonio Creus Solé	Marcombo ISBN 84-267-1361-0	2005	
Sensores y acondicionadores de señal	R. Pallás Areny	Marcombo ISBN 84-267-1344-0	2003	
Electronic Instrument Handbook	Clyde F. Coombs Jr	McGraw-Hill ISBN 9780070126183	2000	
Adquisición y distribución de señales	Ramón Pallás Areny	Marcombo ISBN 84-267-0918-4	1993	
Sensores y analizadores	Harry N. Norton	Prentice Hall ISBN 84-252-1193-X	1984	

Bibliografía complementaria

<i>Título</i>	<i>Autor(es)</i>	<i>Editorial</i>	<i>Año de edición</i>	<i>Ejemplares disponibles</i>
Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications	Banica, F.G.	John Wiley ISBN 978-0-470-71066-1	2012	
Industrial Instrumentation	Al Sutko, Jerry D. Faulk	Delmar Cengage Learning ISBN: 0-8273-7557-3	1996	

Recursos web y otros recursos

- Analizador de espectro : Marca Agilent, Modelo E4404, Rango 9KHz-6,7GHz, Laboratorio de instrumentos especiales EIE
- Generador de funciones : Marca Agilent, Modelo 8448B, Rango 9KHz, 2000MHz Laboratorio de instrumentos especiales EIE.
- Analizador de redes de RF: Marca Agilent, Modelo 8714ET, Rango 300KHz, 3000MHz, Laboratorio de instrumentos especiales EIE.
- Medidor de impedancias : Marca Agilent , Modelo 4263B, Laboratorio de instrumentos especiales EIE.
- Antena biconica: Laboratorio de instrumentos especiales EIE.