



# Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS, INFORMATICA Y ELECTRONICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRONICA

## SÍLABO

### I. DATOS GENERALES

Nombre	: TALLER DE ELECTRONICA AVANZADA
Área Académica	:
Condición	: Obligatorio
Nivel	: IX
Créditos	:
Número de horas semanales	: Taller (4)
Semestre académico	: 2018 - I
Profesor	: Dr. Ing. Freedy Sotelo Valer
Correo	: <a href="mailto:fresov@hotmail.com">fresov@hotmail.com</a>

### II. SUMILLA

Es de naturaleza teórica práctica cuyo propósito es brindar al estudiante los criterios y herramientas para diseñar e implementar sistemas de control digitales avanzados. La asignatura en su desarrollo contempla las siguientes unidades temáticas: Introducción a sistemas de control digitales Fundamentos de sistemas discretos en el tiempo. Identificación de sistemas. Control óptimo cuadrático. Así mismo el estudiante implementará un proyecto.

### III. ASPECTOS DEL PERFIL PROFESIONAL QUE APOYA LA ASIGNATURA

La asignatura aporta al logro de las siguientes competencias de la carrera:

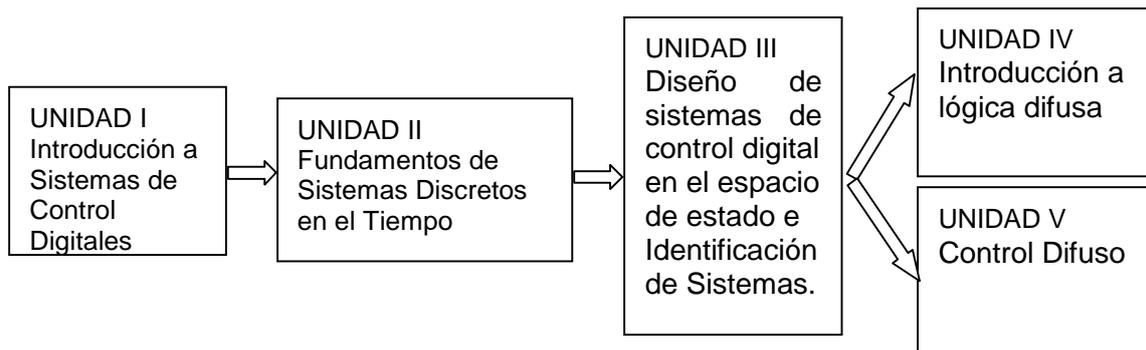
1. Analiza, diseña, especifica, modela, selecciona y prueba circuitos, equipos y sistemas electrónicos analógicos y digitales, con criterio para la producción industrial y uso comercial.
2. Evalúa, desarrolla, adapta, aplica y mantiene tecnologías electrónicas, en telecomunicaciones, en automatización, en bioingeniería, resolviendo problemas que plantea la realidad nacional y mundial.
3. Desarrolla estrategias de autoaprendizaje y actualización para asimilar los cambios y avances de la profesión y continuar estudios de postgrado.

### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

La asignatura aporta al logro de las siguientes competencias de la carrera:

1. Conoce los conceptos avanzados de los sistemas de control realimentados, control secuencial y de lazo abierto para su directa aplicación en elaboración de proyectos a escala que serán aplicados en la industria.
2. Fomenta el ingenio y la creatividad para dar soluciones avanzadas en control y automatización.
3. Se organiza en las diferentes secuelas de la elaboración de un proyecto en automatización y control, conociendo sus diferentes etapas, desde la concepción de la idea, la administración del grupo de trabajo, su ejecución y puesta en marcha. Lo evalúa y da autocríticas de mejoramiento es sistemas automáticos de tecnología de punta.

### IV. RED DE APRENDIZAJE



## V. PROGRAMACION DE LOS CONTENIDOS Y ACTIVIDADES.

**UNIDAD I:** Introducción a Sistemas de Control Digitales.

**Logro de aprendizaje:** Comprende y analiza las diferentes aplicaciones para el control digital, usando herramientas de control avanzado.

**Nº horas:** 04 **Nº Semanas:** 01

TEMAS	ACTIVIDADES
1. Introducción. Tipos de señales 2. Topologías típicas de control digital. 3. Técnicas de control avanzadas con mayor Aceptación.	- Aprende las topologías típicas de control digital.
4. Simulación de sistemas de control digital con Matlab – Simulink.	- Realiza simulaciones de control digital con el Matlab.

**UNIDAD II:** Fundamentos de sistemas discretos en el tiempo.

**Logros de aprendizaje:**

Analiza y desarrolla los algoritmos matemáticos que hacen posible que la estabilidad de un proceso sea seteada y parametrizada a través de variables de diferente índole.

**Nº horas:** 12 **Nº Semanas:** 03

TEMAS	ACTIVIDADES
1. Ecuaciones en diferencia Transformada z 2. Función de transferencia. 3. Variables de estado. Muestreo y retención.	Monta ecuaciones en diferencia y utiliza la transformada Z. Realiza la simulación en Matlab de la operación de muestreo y retención.
4. Reconstrucción de señales. F.T. pulso. 5. Correlación entre plano s y plano z. 6. Estabilidad. Test de Jury. 7. Respuesta transitoria. Error estacionario.	Desarrolla ejercicios prácticos que relacionan el plano S y Z. Simula con ayuda del Matlab la respuesta transitoria y el error estacionario.

8. Especificaciones de diseño. 9. Controlador PID digital 10. Cálculo de controladores mediante LGR.	Monta controladores digitales con ayuda del Matlab; y, realiza el cálculo de controladores mediante LGR.
--	--

**UNIDAD III:** Diseño de sistemas de control digital en el espacio de estado e Identificación de Sistemas.

**Logro de aprendizaje:**

Analiza y justifica los algoritmos matemáticos que hacen posible que la estabilidad de un proceso sea posible mediante diferentes estrategias de control avanzado.

**Nº horas:** 12 **Nº Semanas:** 03

TEMAS	ACTIVIDADES
1. Discretización de ecuaciones de estado. 2. Controlabilidad y observabilidad.	Analiza la controlabilidad y observabilidad de sistemas discretos.
3. Identificación de sistemas. 4. Técnicas de identificación paramétrica. 5. Diseño vía ubicación de polos - Observadores de estado	Realiza la identificación de sistemas, utilizando técnicas de identificación paramétrica.
6. Control óptimo cuadrático no estacionario. 7. Control óptimo cuadrático estacionario. 8. Control óptimo de seguimiento.	Aprende el uso del control óptimo cuadrático en su forma estacionaria y no estacionaria.

**UNIDAD IV:** Introducción a la lógica difusa.

**Logro de aprendizaje:**

Analiza soluciones de control avanzado usando el Control Difuso.

**Nº horas:** 08 **Nº Semanas:** 02

TEMAS	ACTIVIDADES
-------	-------------

1. Conjuntos difusos. Función de pertenencia. 2. Operaciones. Variables Lingüísticas.	Aprende los conceptos de la teoría de conjuntos difusos.
3. Codificación (Fuzzification) 4. Decodificación (Defuzzification) 5. Evaluación de reglas o leyes difusas.	Aprende los conceptos de codificación y decodificación en la teoría de lógica difusa.

**UNIDAD V: Control difuso**

**Logro de aprendizaje:**

Diseña y desarrolla soluciones de control avanzado usando el Control Difuso.

**Nº horas: 20 Nº Semanas: 05**

TEMAS	ACTIVIDADES
1. Conjuntos difusos. Función de pertenencia. 2. Operaciones. Variables Lingüísticas.	Realiza operaciones entre grados de pertenencia.
3. Codificación (Fuzzification) 4. Decodificación (Defuzzification)	Codifica y decodifica un controlador difuso
5. Evaluación de reglas.	Evalúa reglas del controlador difuso.
6. Caso: Control difuso de un motor DC.	Desarrolla un caso de control difuso para un motor DC
7. Caso: Control difuso del péndulo invertido.	Desarrolla un caso de control difuso para el péndulo invertido.

**VII. EVALUACIÓN.**

La nota final del curso se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$NF = (ET01 + ET02 + ET03 + ET04) / 4$$

La redacción, orden y ortografía influyen en la calificación de las evaluaciones escritas.

En la calificación de las experiencias de laboratorio se tiene en cuenta la puntualidad, respuesta a los cuestionarios, intervenciones orales, comportamiento, responsabilidad e iniciativa.

### VIII. BIBLIOGRAFÍA.

- BASIL Mohammed. Al-Hadithi. "Análisis y diseño de sistemas discretos de control: Teoría y problemas resueltos" de control 2006. Primera Edición. Editorial Vision Libros. España.
- BOLTON W. "Ingeniería de Control". 2002. Primera Edición. Editorial Macombo, España.
- BONIFACIO Martín. "Redes Neuronales y Sistemas Borrosos" 2006. Tercera Edición. Editorial RA-MA. España.
- GEORGE J. Klir, Bo Yuan. "Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications" 1997. Primera Edición. Editorial Prentice Hall PTR. USA.
- OGATA, Katsuhiko. "Sistemas de Control en Tiempo Discreto". 1996. 2da Edición. Editorial Prentice Hall. México.
- RICOLFE V. Carlos y VALERA F. Ángel. "Actividades Prácticas de Control en el Espacio de Estado". 2006. Primera Edición. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España.
- ROBAYO E. Edgard. "Control Difuso Fundamentos y Aplicaciones". 2007. Ediciones Uninorte. Primera Edición. Colombia.
- The MathWorks Inc. System Identification Toolbox User's Guide. 1997. Quinta Edición. By The MathWorks Inc. USA.

- [http://www.isa.cie.uva.es/~felipe/docencia/ra12itielec/tema1\\_trasp.pdf](http://www.isa.cie.uva.es/~felipe/docencia/ra12itielec/tema1_trasp.pdf)
- <http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=4741>
- [http://www.des.udc.es/~luis/scc/transparencias/SCC\\_Tema1.pdf](http://www.des.udc.es/~luis/scc/transparencias/SCC_Tema1.pdf)
- [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lep/alonso\\_a\\_jp/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lep/alonso_a_jp/capitulo2.pdf)
- [http://emp.usb.ve/mrivas/tema\\_1a.pdf](http://emp.usb.ve/mrivas/tema_1a.pdf)
- <http://www2.eie.ucr.ac.cr/~valfaro/docs/monografias/0301/ucr.ie431.trabajo.2003.01.grupo10.pdf>
- <http://math.bu.edu/misc/DOCSEVER/raw/ident.pdf>
- <http://www.mathworks.com/products/sysid/>
- [http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial\\_Matlab\\_esp/digPCSS.html](http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial_Matlab_esp/digPCSS.html)
- [http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial\\_Matlab\\_esp/digital-3.html](http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial_Matlab_esp/digital-3.html)
- <http://delta.cs.cinvestav.mx/~gmorales/ldifl/ldifl.html>
- [http://www.galeon.com/casanchi/casanchi\\_2001/difusa01.htm](http://www.galeon.com/casanchi/casanchi_2001/difusa01.htm)
- [http://nova.postech.ac.kr/~dkim/course/sc/fuzzy\\_tb.pdf](http://nova.postech.ac.kr/~dkim/course/sc/fuzzy_tb.pdf)
- [http://www.cea-ifac.es/actividades/jornadas/XXI/documentos/ja00\\_057/ja00\\_057.pdf](http://www.cea-ifac.es/actividades/jornadas/XXI/documentos/ja00_057/ja00_057.pdf)
- [http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary\\_0286-32016809\\_ITM](http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-32016809_ITM)
- <http://www.depi.itchihuahua.edu.mx/electro/archivo/electro2001/mem2001/articulos/mon3.pdf>