



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2013/14

15266 - DINÁMICA DE SISTEMAS

**ASIGNATURA:** 15266 - DINÁMICA DE SISTEMAS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15794-DINÁMICA DE SISTEMAS - P1

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15794-DINÁMICA DE SISTEMAS - P2

1053-Ingen. en Automática y Electr. Indus. ( - 15841-DINÁMICA DE SISTEMAS - P1

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Industrial

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**ÁREA:** Ingeniería De Sistemas Y Automática

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Tercer curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 4,5 **TEÓRICOS:** 3 **PRÁCTICOS:** 1,5

## Información ECTS

Créditos ECTS:

Horas de trabajo del alumno: 87.5

Horas presenciales: 45

- Horas teóricas (HT): 28
- Horas prácticas (HP): 13
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 0
- Horas de evaluación: 4
- otras: 0

Horas no presenciales: 42.5

- trabajos tutorizados (HTT): 0
- actividad independiente (HAI): 42.5

Idioma en que se imparte: español.

## Descriptores B.O.E.

Comportamiento Dinámico de Sistemas.

## Temario

1.- Introducción (2 horas)

Objetivos. Desarrollo histórico.

Ejemplos de sistemas de control.

Control en lazo abierto y control en lazo cerrado.

2.- La transformada de Laplace (6 horas)

Revisión de variables y funciones complejas.

Transformada de Laplace.

Transformada de Laplace de señales típicas.

Propiedades y teoremas de la Transformada de Laplace.

Transformada inversa de Laplace.

Solución de ecuaciones lineales e invariantes en el tiempo.

### 3.- Modelado matemático de sistemas dinámicos (6 horas)

Introducción.

Función de transferencia y de respuesta impulso.

Sistemas de control automáticos.

Modelado en el espacio de estado.

Representación en el espacio de estados de sistemas dinámicos.

Transformación de modelos matemáticos.

Modelado de sistemas mecánicos.

Modelado de sistemas eléctricos.

Diagrama de flujo de señales. Fórmula de Mason.

Linealización de modelos matemáticos no lineales.

### 4.- Análisis de la respuesta estacionaria y transitoria (4 horas)

Sistemas de primer orden.

Sistemas de segundo orden.

Sistemas de orden superior.

Criterio de estabilidad de Routh.

### 5.- Análisis de la respuesta en frecuencia (4 horas).

Diagrama de Bode.

Diagrama de Nyquist.

Diagrama de Nichols.

Análisis de estabilidad en el dominio de la frecuencia.

### 6.- Transformada de señales en tiempo discreto. (4 horas)

Muestreo de señales continuas.

Transformada z.

Transformada en z de secuencias típicas.

Concepto de la transformada en z modificada.

Equivalente de tiempo discreto de un sistema continuo.

### 7.- Análisis temporal de sistemas de tiempo discreto. (4 horas)

Sistemas de primer orden y segundo orden.

Parámetros característicos de la respuesta temporal.

Respuesta ante entradas normalizadas.

Sistemas de orden superior.

## Requisitos Previos

Matemáticas (Ecuaciones diferenciales, métodos numéricos), Física (modelado de sistemas), Estadística.

## Objetivos

Los objetivos principales se pueden enumerar en los siguientes:

a) Capacitar al alumno para el análisis estático y dinámico de los sistemas continuos y discretos. El estudio incide más en el dominio del tiempo por ser el más intuitivo y utilizado.

b) Introducir al alumno en los conceptos básicos del modelado de sistemas en transformadas y modelos en espacio de estados.

- c) Presentar las posibilidades y el manejo de software para simulación, análisis de sistemas.

## Metodología

Dado que se trata de una asignatura en extinción, la metodología se basará en acciones tutoriales realizadas por los profesores responsables de la asignatura.

La Disposición Transitoria Cuarta del Reglamento de Planificación Académica de la ULPGC establece que las asignaturas de los títulos no adaptados tendrán, el primer año de su extinción, una carga docente del 25% de las horas de docencia contempladas en el plan de estudio para la realización de actividades de docencia y evaluación, y de un 10% el segundo año. Por tanto, en el curso académico 2012/2013 corresponderán 12 horas para la realización de dichas actividades.

## Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará por medio de una prueba teórico-práctica al final del cuatrimestre y por la realización de las prácticas. La prueba representará el 70% de la nota final. El 30% restante corresponderá a las prácticas. Para superar la asignatura es requisito tener como mínimo una nota superior a 4,5 en la prueba teórico-práctica.

## Descripción de las Prácticas

Práctica 1 : Análisis de sistemas lineales: (5 horas)

Práctica realizada en Matlab para simular sistemas lineales.

Práctica 2: Análisis frecuencial de señales continuas y muestreadas: (3 horas)

Señales (senoidales y tren de pulsos) se analizan mediante el Matlab utilizando diferentes períodos de muestreos.

Práctica 3 Estudio temporal de sistemas de primer y segundo orden: (4 horas)

Se analizan los resultados experimentales de un sistema de motor de cc. La Respuesta temporal frente a un escalón para la velocidad y de posición (primer y segundo orden respectivamente).

Práctica 4 : Estudio frecuencial de sistemas de primer y segundo orden: (3 horas)

Obtención de la respuesta frecuencial al motor de c.c. Se comparan los resultados experimentales con los obtenidos de los modelos.

Las prácticas de laboratorio tendrán lugar en el Laboratorio de Ingeniería de Control y Automática y en el aula I de Informática.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Ingeniería de control moderna /

*Katsuhiko Ogata.*

*Prentice-Hall Hispanoamericana,, Madrid : (2003) - (4a ed.)*

*9788420536781*

---

### [2 Recomendado] Regulación automática /

*E. Andrés Puente.*

*Universidad Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Madrid : (1980)*

*8474840104 t. 1 -- 8474840120 t. 2 -- 8474840090 o.c.*

---

**[3 Recomendado] Señales y sistemas: modelos y comportamiento /**

*M. L. Meade y C. R. Dillon.*

*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1993) - (2ª ed.)*

*0201601389*

---

**[4 Recomendado] Modern control systems: analysis and design using MATLAB and SIMULINK /**

*Robert H. Bishop.*

*Addison Wesley,, Menlo Park, CA : (1997)*

*0201498464*

---

**[5 Recomendado] Modern control systems: analysis and design using matlab /**

*Robert H. Bishop.*

*Addison-Wesley,, Reading, Mass : (1993)*

*0201596571*

---

## Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
1.- Introducción.	2				1,5	Que el alumno conozca ejemplos de sistemas de control, el control en lazo abierto y control en lazo cerrado.
2.- La transformada de Laplace.	6				5	Conocer la transformada de Laplace de señales típicas, sus propiedades y teoremas. Transformada inversa. Solución de ecuaciones lineales e invariantes en el tiempo.

---

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
3.- Modelado matemático de sistemas dinámicos.	6				5	Analizar la función de transferencia y de respuesta impulso. Modelado en el espacio de estado. Representación en el espacio de estados de sistemas dinámicos. Transformación de modelos matemáticos. Modelado de sistemas. Diagrama de flujo de señales. Formula de Mason. Linealización de modelos.
4.- Análisis de la respuesta estacionaria y transitoria.	4				4	Distinguir los sistemas de primer y segundo orden y de orden superior. Criterio de estabilidad de Routh.
5.- Análisis de la respuesta en frecuencia.	4				4	Aplicar los diagramas de Bode, Nyquist, y Nichols. Análisis de estabilidad en el dominio de la frecuencia.
6.- Transformada de señales en tiempo discreto.	4				4	Conocer el muestreo de señales continuas. Transformada z. Transformada en z de secuencias típicas.
7.- Análisis temporal de sistemas de tiempo discreto.	4				4	Estudiar los sistemas de primer orden y segundo orden. Parámetros característicos de la respuesta temporal. Respuesta ante entradas normalizadas. Sistemas de orden superior.
Práctica 1 : Análisis de sistemas lineales.		5			5	Practica realizada en Matlab para simular sistemas lineales y no lineales.

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Práctica 2: Análisis frecuencial de señales continuas y muestreadas.		3			3	Señales (senoidales y tren de pulsos) se analizan mediante el Matlab utilizando diferentes períodos de muestreos.
Práctica 3 Estudio temporal de sistemas de primer y segundo orden.		4			4	Se analizan los resultados experimentales de un sistema de motor de cc. La respuesta temporal frente a un escalón para la velocidad y de posición (primer y segundo orden respectivamente).
Práctica 4 : Estudio frecuencial de sistemas de primer y segundo orden.		3			3	Obtención de la respuesta frecuencial al motor de c.c. Se comparan los resultados experimentales con los obtenidos de los modelos.

## Equipo Docente

**SANTIAGO GARCIA-ALONSO MONTOYA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** PROFESOR CONTRATADO DOCTOR, TIPO 1

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451272 **Correo Electrónico:** [santiago.garciaalonso@ulpgc.es](mailto:santiago.garciaalonso@ulpgc.es)

## Resumen en Inglés

Systems Dynamics.

Description: Dynamic behaviour of systems.

The main objectives of this subject are:

- a) To train the student for the static and dynamic analysis of continuous and discrete systems. The subject emphasizes the time domain because it is the most used and very intuitive.
- b) To introduce the basic concepts of system modelling in transfer functions and state space models.
- c) To present the software for simulations and analysis of systems.