



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Regulación Automática” (1130011) del curso académico “2003-2004”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electrónica Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM759PG7KNDxJEEdNGvXzByHEG2+.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

|             |                                 |        |            |
|-------------|---------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO             | FECHA  | 07/06/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM759PG7KNDxJEEdNGvXzByHEG2+ | PÁGINA | 1/6        |

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA

DPTO. DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Programa de la asignatura

REGULACIÓN AUTOMÁTICA

Sevilla, junio de 2003

Código:PFIRM759PG7KNDxJEdNgvXzByHEG2+.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

|             |                                |        |            |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO            | FECHA  | 07/06/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM759PG7KNDxJEdNgvXzByHEG2+ | PÁGINA | 2/6        |

## PRESENTACIÓN

En esta asignatura se muestran las bases de la Teoría del Control Automático, modelado de sistemas, comportamiento en bucle cerrado y compensación, así como el estudio de los sistemas por variables de estado.

Se encuadra en segundo curso de la titulación de Ingeniero Técnico Industrial en Electricidad, durante el segundo cuatrimestre del curso.

Su desarrollo se realiza a través de:

- Clases de teoría
- Clases de problemas
- Prácticas de Laboratorio

## OBJETIVOS

Se parte de la base que los alumnos de la titulación de I.T.I. en Electricidad han estudiado con anterioridad parte de los conocimientos básicos necesarios, que han adquirido en las asignaturas de Teoría de Circuitos previas. Así son conocedores del comportamiento de los sistemas lineales modelados por ecuaciones diferenciales de primero y segundo orden, y la respuesta de los mismos ante entradas senoidales de frecuencia variable.

La aprobación de la asignatura se llevará a cabo mediante la superación del examen final, cuya fecha se fija por la Jefatura de Estudios, y la realización de las prácticas de laboratorio programadas.

|   |                                 |        |            |
|---|---------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM759PG7KNDxJEEdNgvXzByHEG2+.   |                                 |        |            |
| Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a> |                                 |        |            |
| FIRMADO POR   | REGINA NICAISE FITO             | FECHA  | 07/06/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM759PG7KNDxJEEdNgvXzByHEG2+ | PÁGINA | 3/6        |

## PROGRAMA

### Tema 1 – Introducción a los sistemas de control

- 1.1 – Ideas sobre el control automático.
- 1.2 - El control de procesos. Objetivos.
- 1.3 - Control en bucle abierto y en bucle cerrado.
- 1.4 - Concepto de realimentación.
- 1.5 - La realimentación en la naturaleza. Ejemplos de aplicación industrial.
- 1.6 - Servomecanismos y reguladores.

### Tema 2 – Sistemas dinámicos

- 2.1 – Noción de sistema dinámico.
- 2.2 – Modelos matemáticos: su necesidad.
- 2.3 – Análisis del comportamiento de un sistema en el dominio de Laplace.
- 2.4 – Función de transferencia. Ganancia estática.
- 2.5 – Modelado de sistemas mecánicos, eléctricos, hidráulicos, etc.
- 2.6 – Algebra de bloques.

### Tema 3 – Sistemas lineales de primer orden

- 3.1 – Respuesta de un sistema de primer orden con entrada nula y con entrada no nula.
- 3.2 – Ejemplos de sistemas de primer orden
- 3.3 – Concepto de retardo puro. Su influencia.

### Tema 4 – Sistemas lineales de segundo orden y superiores

- 4.1 – Respuesta de un sistema de segundo orden a la entrada en escalón
- 4.2 – Respuesta en frecuencia de un sistema de segundo orden.
- 4.3 – Ecuaciones diferenciales de orden elevado. Aproximaciones.

### Tema 5 – Representación gráfica de funciones de transferencia

- 5.1 – Diagrama de polos y ceros
- 5.2 – Diagrama de Nyquist
- 5.3 – Diagrama logarítmico o de Bode
- 5.4 – Representación logarítmica de los términos de una función de transferencia..

|             |                                 |        |            |
|-------------|---------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO             | FECHA  | 07/06/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM759PG7KNDxJEEdNgvXzByHEG2+ | PÁGINA | 4/6        |

## **Tema 6 – Estabilidad**

- 6.1 – Concepto de estabilidad
- 6.2 – Criterio de estabilidad de Bode.
- 6.3 – Margen de ganancia y margen de fase.
- 6.4 – Criterio de estabilidad de Nyquist.

## **Tema 7 – Sistemas en bucle cerrado**

- 7.1 – Sensibilidad en bucle abierto y en bucle cerrado
- 7.2 – Relación entre las constantes de error y las raíces de la función de transferencia.
- 7.3 – Seguimiento en posición
- 7.4 – Seguimiento en velocidad.
- 7.5 – Seguimiento en aceleración.
- 7.6 – Sistemas de error nulo.

## **Tema 8 – Sensores y actuadores**

- 8.1 – Instrumentación. Conceptos básicos.
- 8.2 – Dispositivos de medida. Principales variables a medir.
- 8.3 – Transmisión de señales.
- 8.4 – Elementos de actuación. Tecnologías empleadas.
- 8.5 - Válvulas. Motores.

## **Tema 9 – Compensación de sistemas**

- 9.1 – Objeto de la compensación.
- 9.2 – Reguladores progresivos y no progresivos.
- 9.3 – Acción proporcional. Regulador P.
- 9.4 – Efecto en el dominio de la frecuencia.
- 9.5 – Reguladores en avance y en retraso de fase.
- 9.6 – Acción integral. Reguladores I y reguladores P+I
- 9.7 – Acción derivada. Reguladores P+I+D
- 9.8 – Métodos prácticos de regulación. Reglas de Ziegler-Nichols.

|             |                                 |        |            |
|-------------|---------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO             | FECHA  | 07/06/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM759PG7KNDxJEEdNGvXzByHEG2+ | PÁGINA | 5/6        |

## Tema 10 – Estudio de sistemas de control por variables de estado

- 10.1 – Descripción interna de los sistemas de control.
- 10.2 – Concepto de estado y de variables de estado.
- 10.3 – Obtención de las ecuaciones en variables de estado de un sistema.
- 10.4 – Determinación de la ley de control
- 10.5 – Observadores.

## BIBLIOGRAFIA

- K. Ogata - **Ingeniería de control moderna**. Prentice-Hall, 1998
- B.J. Kuo. – **Sistemas de control automático**. Prentice-Hall, 1996
- A. Creus. – **Instrumentación Industrial**. Ed. Marcombo
- P.H. Lewis y C. Yang – **Sistemas de control en ingeniería**. Prentice-Hall, 1999

|             |                                 |        |            |
|-------------|---------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO             | FECHA  | 07/06/2018 |
| ID. FIRMA   | PFIRM759PG7KNDxJEEdNgvXzByHEG2+ | PÁGINA | 6/6        |