

# ESTRATEGIAS DE CONTROL ROBUSTO QFT. APLICACIONES EN INGENIERÍA

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

|                                                       |                                                                |                                                                              |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titulación:</b>                                    | DOCTORADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN   | Código 754D                                                                  |
| <b>Asignatura:</b>                                    | ESTRATEGIAS DE CONTROL ROBUSTO QFT. APLICACIONES EN INGENIERÍA | Código 7543030000                                                            |
| <b>Materia:</b>                                       |                                                                |                                                                              |
| <b>Módulo:</b>                                        |                                                                |                                                                              |
| <b>Semestre:</b>                                      | PRIMERO                                                        |                                                                              |
| <b>Créditos ECTS:</b>                                 | 3                                                              | <b>Horas presenciales:</b> 40 <b>Horas de trabajo autónomo estimadas:</b> 35 |
| <b>Idiomas en los que se imparte:</b>                 | ESPAÑOL                                                        |                                                                              |
| <b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b> |                                                                |                                                                              |

### Departamentos responsables de la docencia:

|                      |  |                    |       |               |                     |                |                 |  |  |
|----------------------|--|--------------------|-------|---------------|---------------------|----------------|-----------------|--|--|
| Ingeniería Eléctrica |  |                    |       |               | Código 109          |                |                 |  |  |
| Dirección:           |  | Luis de Ulloa, 20; |       |               | Código postal:      |                | 26004           |  |  |
| Teléfono:            |  | +34 941299477      | Fax : | +34 941299478 | Correo electrónico: |                | die@unirioja.es |  |  |
|                      |  |                    |       |               |                     |                |                 |  |  |
|                      |  |                    |       |               |                     |                | Código          |  |  |
| Dirección:           |  |                    |       |               |                     | Código postal: |                 |  |  |
| Teléfono:            |  | +34 941 299        | Fax:  | +34 941 299   | Correo electrónico: |                | @unirioja.es    |  |  |

### Profesores

|                                        |                                        |                         |                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Profesor responsable de la asignatura: |                                        | Montserrat Gil Martínez |                        |
| Teléfono:                              | +34 941 299 496                        | Correo electrónico:     | montse.gil@unirioja.es |
| Despacho:                              | 103                                    | Edificio:               | Departamental          |
| Horario de tutorías:                   | A determinar al comienzo del semestre. |                         |                        |

### Descripción de contenidos:

- Modelado y análisis de sistemas de ingeniería. Dificultades para su gobierno.
- Diseño de controladores robustos mediante QFT (Quantitative Feedback Theory).
- Aplicaciones industriales, de innovación energética y medioambiental.

### Requisitos previos:

Se aconsejan conocimientos básicos de control automático y programación estructurada.  
Que se adquieren en: Asignaturas relacionadas con la Regulación Automática o Ingeniería de Control.

## PROGRAMA GENERAL

### Contexto:

A través de esta asignatura el alumno adquirirá capacidades y habilidades para diseñar e implementar controladores robustos, mediante la técnica QFT. La Ingeniería de control y en particular el control robusto son fundamentales en la mejora de la eficiencia, la fiabilidad y la competitividad de procesos y/o sistemas.

### Competencias:

- El alumno será capaz de conocer y comprender técnicas y herramientas de modelado, análisis, optimización y control.
- Será capaz de aplicar las técnicas de modelado y análisis en problemas de ingeniería.
- Será capaz de aplicar técnicas de optimización al modelado y control de sistemas.
- Será capaz de aplicar técnicas de control para la mejora de la eficiencia, fiabilidad y competitividad de procesos o sistemas.
- Será capaz de evaluar los resultados obtenidos en el modelado, simulación, optimización o control de sistemas o procesos.

### Resultados del aprendizaje:

- Comprender las complejidades de control de un sistema real.
- Ser capaz de establecer la estructura de control más adecuada en función de características del sistema.
- Saber diseñar controladores robustos, que garanticen los objetivos de control en presencia de incertidumbres y perturbaciones.
- Conocer las ventajas y limitaciones del sistema de control diseñado.

### Temario:

- TEMA 1: FUNDAMENTOS DEL CONTROL REALIMENTADO PARA EL GOBIERNO DE SISTEMAS DE INGENIERÍA.
- TEMA 2: CONTROL ROBUSTO QFT DE SISTEMAS DE SIMPLE ENTRADA Y SALIDA
- TEMA 3: CONTROL ROBUSTO QFT DE SISTEMAS DE MÚLTIPLES ENTRADAS Y/O SALIDAS
- TEMA 4: APLICACIONES EN INGENIERÍA.

### Bibliografía:

**“Quantitative Feedback Theory. Fundamentals and Applications”. C H Houpis, S J Rasmussen, M García Sanz. CRC Taylor and Francis (2006).**

Libro fundamental de QFT. Explica ampliamente todas las metodologías de diseño de controladores robustos cuantitativos, para sistemas SISO y MIMO. Incluye Ejemplos, Ejercicios y Aplicaciones reales.

**“Quantitative Feedback Design of Linear and Non-Linear Control Systems”. O. Yaniv Kluwer Academic Publishers. (1999)**

Libro sobre QFT (complementario al anterior)

**“Desing of Robust Control Systems: From Classical to Modern practical Approaches”. M. Sidi. Krieger Publishing, 2002.**

Este junto con los dos anteriores, son los tres únicos libros de texto completos sobre QFT. Probablemente este último sea el más sencillo de leer.

**“Linear Control Systems Analysis and Design”. J.J. D’Azzo and C.H. Houpis. McGraw Hill (1995). Chap. 12 y 14**

Libro de control clásico realimentado que incluye dos capítulos de interés. El capítulo 12 recoge el diseño de controladores para sistemas reguladores (rechazo de perturbaciones). Y el capítulo 14 que es un resumen de la metodología QFT.

**"The QFT Frequency Domain Control Design Toolbox for use with MATLAB". C Borghesani, Y Chait, O Yaniv. (1993-2003) by Terasoft, Inc**

Guía de Usuario de herramienta Software para ayuda en el diseño de controladores mediante la técnica QFT

## Metodología

| Modalidades organizativas:                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Métodos de enseñanza:                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- MO1: Clases teóricas</li> <li>- MO2: Seminarios y talleres</li> <li>- MO3: Clases prácticas</li> <li>- MO4: Prácticas externas</li> <li>- MO5: Tutorías</li> <li>- MO6: Estudio y trabajo en grupo</li> <li>- MO7: Estudio y trabajo autónomo del alumno</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ME1: Lección magistral</li> <li>- ME2: Estudio de casos</li> <li>- ME3: Resolución de ejercicios y problemas</li> <li>- ME4: Prácticas de laboratorio: Simulación y Plantas reales.</li> </ul> |

## Organización

| Actividades presenciales:                                             | Horas           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| - Clases teóricas                                                     | 18              |
| - Clases prácticas de laboratorio                                     | 18              |
| - Tutorías                                                            | 4               |
| <b>Total horas presenciales</b>                                       | <b>40</b>       |
| Actividades no presenciales (trabajo autónomo):                       | Horas estimadas |
| - Estudio autónomo individual o en grupo                              | 10              |
| - Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos,   | 15              |
| - Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas | 10              |
| <b>Total horas estimadas de trabajo autónomo</b>                      | <b>35</b>       |
| <b>Total horas</b>                                                    | <b>75</b>       |

## Evaluación

| Sistemas de evaluación:                                                                                      | % sobre total | Recuperable/No Recuperable |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|
| Participación Activa en clases teóricas y prácticas                                                          | 10 %          | No Recuper                 |
| Realización de los ejercicios y cuestiones propuestas por el profesor durante el desarrollo de la asignatura | 25%           | Recuperable                |
| Realización de Trabajos Planteados como Trabajo Individual al Final de la Asignatura                         | 65%           | Recuperable                |

**Comentario:**

*Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial*

**Criterios críticos para superar la asignatura:**