



Año académico	2011-12
Asignatura	10215 - Control Remoto de Sistemas
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	10215 - Control Remoto de Sistemas
<b>Créditos</b>	1.2 presenciales (30 horas) 3.8 no presenciales (95 horas) 5 totales (125 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 1, 3S(Campus Extens)
<b>Período de impartición</b>	Tercer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Catalán

## Profesores

Profesores	Horario de atención al alumnado					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Yolanda González Cid <a href="mailto:yolanda.gonzalez@uib.es">yolanda.gonzalez@uib.es</a>	12:30h	13:30h	Martes	01/10/2011	30/09/2012	219, Edifici Anselm Turmeda
Gabriel Oliver Codina <a href="mailto:goliver@uib.es">goliver@uib.es</a>	13:30h	14:30h	Lunes	26/09/2011	14/09/2012	155

## Titulaciones donde se imparte la asignatura

Titulación	Carácter	Curso	Estudios
Máster Universitario en Ingeniería Electrónica	Posgrado		Posgrado
Máster Universitario en Tecnologías de la Información	Posgrado		Posgrado

## Contextualización

Esta asignatura pertenece al Semestre de Especialización del máster y por tanto su objetivo es cubrir aspectos avanzados del control automático. En concreto, mientras que la teoría de control convencional se basa en la relación entrada-salida, o función de transferencia, la teoría de control moderna se basa en la descripción de las ecuaciones de un sistema en términos de  $n$  ecuaciones diferenciales de primer orden, que se combinan en una ecuación diferencial matricial de primer orden.

En particular, los contenidos están diseñados para proporcionar al alumno conocimientos suficientes sobre el análisis y el diseño de los sistemas de control en el espacio de estados.

La asignatura se articula en dos grandes bloques:

- En el Bloque Teórico, se introducen los conceptos de análisis en el espacio de estados, incluyendo la representación de sistemas en el espacio de estados, la controlabilidad y la observabilidad. Además, también se abordan los métodos básicos de diseño de sistemas de control basados en la realimentación del estado.
- En el Bloque Práctico, se plantean ejercicios que ilustran los conceptos vistos en el bloque teórico y se realizan las prácticas de laboratorio en las que se abordan problemas reales a los que se da solución utilizando la teoría de control moderna.

Esta asignatura presenta una cierta relación de complementariedad con las asignaturas Aplicacions de l'Enginyeria Electrònica II (AEEII) y Sistemes Encastats en Temps Real (SETR) en el sentido de que Control





Año académico	2011-12
Asignatura	10215 - Control Remoto de Sistemas
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Remot de Sistemes (CRS) y AEE2 hacen referencia a sistemas de control, sistemas robotizados y sistemas de percepción, escenarios de aplicación de la inmensa mayoría de los SETR actuales.

## Requisitos

---

### Recomendables

- \* Tener conocimientos de teoría de control clásica: función de transferencia, sistemas realimentados, estabilidad, lugar de las raíces, respuesta frecuencial, ...
- \* Programación en Matlab.

## Competencias

---

### Específicas

1. (H1) Conocimiento de los conceptos y técnicas principales relacionadas con la regulación automática y el diseño de controladores. (H2) Conocimiento de las características y de la problemática relacionada con los robots industriales, principalmente los brazos robotizados. (H3) Adquisición de habilidades para resolver problemas de control y planificación de movimiento. (H4) Conocimiento de las características y de la problemática relacionada con los robots móviles, tanto para entornos industriales como para entornos más generales. (H5) Adquisición de habilidades para resolver problemas de control de bajo nivel, planificación y navegación autónoma para robots móviles..

### Genéricas

1. (1) Razonamiento crítico: capacidad para analizar y valorar diferentes alternativas. (2) Resolver problemas de forma autónoma..

## Contenidos

---

### Contenidos temáticos

Contenido temático. Temario

#### **1. Introducción a la automatización industrial**

- a. Elementos básicos de un sistema de control
- b. Sistemas realimentados y tipos
- c. Ejemplos de aplicaciones de los sistemas de control

#### **2. Breve revisión de la teoría del control**

- a. Modelización de sistemas
- b. Principios de control continuo





c. Métodos para el control avanzado: óptimo y robusto

### 3. Control de sistemas en el espacio de estados

- a. Representación
- b. Solución de la ecuación de estado
- c. Controlabilidad y observabilidad
- d. Diseño de servosistemas

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción
Clases teóricas	Clase magistral	Grupo grande (G)	Mediante el método expositivo el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes aspectos tratados en cada tema de la asignatura. Además, se dará información sobre el método de trabajo aconsejable y el material didáctico adicional que el alumno deberá utilizar para preparar de forma autónoma los contenidos. Las clases teóricas consistirán en sesiones de 1'5 ó 2'5 horas, que alternarán la exposición de contenidos con la resolución de ejercicios y problemas.
Seminarios y talleres	Laboratorio	Grupo mediano (M)	Se organizará a los estudiantes en grupos de prácticas para resolver problemas sencillos en el laboratorio mediante el uso de una herramienta apropiada. El objetivo de estos talleres es facilitar la comprensión de los conceptos teóricos vistos en clase. Estos talleres se impartirán en el laboratorio habilitado a tal efecto y cada grupo de alumnos dispondrá de un ordenador. Se realizarán sesiones de taller de 2 ó 3 horas cada una.
Evaluación	Exposición de los trabajos	Grupo pequeño (P)	El alumno realizará una exposición oral para defender el trabajo de laboratorio presentado. En esta exposición oral también se le podrá evaluar del bloque teórico de la asignatura. Esta exposición se realizará a finales de semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos. El criterio numérico de evaluación se hará público antes de realizar la prueba.

### Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio para asimilar la teoría expuesta en clase y resolución de ejercicios y problemas	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo personal a asimilar los contenidos teóricos impartidos por el profesor en las clases magistrales, y a resolver los ejercicios y problemas propuestos.



Año académico	2011-12
Asignatura	10215 - Control Remoto de Sistemas
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Descripción
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Resolución de prácticas de laboratorio	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver los problemas propuestos en las sesiones de laboratorio. La solución a esos problemas deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesor.

### Estimación del volumen de trabajo

Modalidad	Nombre	Horas	ECTS	%
<b>Actividades de trabajo presencial</b>		<b>30</b>	<b>1.2</b>	<b>24</b>
Clases teóricas	Clase magistral	15	0.6	12
Seminarios y talleres	Laboratorio	13	0.52	10.4
Evaluación	Exposición de los trabajos	2	0.08	1.6
<b>Actividades de trabajo no presencial</b>		<b>95</b>	<b>3.8</b>	<b>76</b>
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio para asimilar la teoría expuesta en clase y resolución de ejercicios y problemas	70	2.8	56
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Resolución de prácticas de laboratorio	25	1	20
<b>Total</b>		<b>125</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

Se valorarán las competencias establecidas en la asignatura mediante la aplicación de una serie de procedimientos de calificación a cada actividad propuesta como evaluable. La tabla de este apartado describe, para cada actividad evaluable, la técnica de evaluación que se aplicará, la tipología (recuperable, no recuperable), los criterios de calificación, y el peso en la calificación total de la asignatura según el itinerario evaluativo.

La asignatura contempla un único itinerario evaluativo ("A") adaptado tanto para personas que pueden asistir diariamente a clase como para aquellas personas que no pueden hacerlo. Los alumnos se comprometen a realizar todas las actividades incluidas en el itinerario "A".

El alumno obtendrá una calificación numérica entre 0 y 10 por cada actividad evaluable, la cual será ponderada según su peso, a fin de obtener la calificación global de la asignatura. Para superar la asignatura, el alumno ha de obtener un mínimo de 5 puntos en cada actividad evaluada.

Todo alumno que se presente a alguna de las actividades evaluables será considerado alumno presentado.



Año académico	2011-12
Asignatura	10215 - Control Remoto de Sistemas
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

### Exposición de los trabajos

Modalidad	Evaluación
Técnica	Otros procedimientos ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	El alumno realizará una exposición oral para defender el trabajo de laboratorio presentado. En esta exposición oral también se le podrá evaluar del bloque teórico de la asignatura. Esta exposición se realizará a finales de semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos. El criterio numérico de evaluación se hará público antes de realizar la prueba.
Criterios de evaluación	Corrección de la solución aportada. Claridad expositiva.

Porcentaje de la calificación final: 30% para el itinerario A

### Resolución de prácticas de laboratorio

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Otros procedimientos ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver los problemas propuestos en las sesiones de laboratorio. La solución a esos problemas deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesor.
Criterios de evaluación	Corrección y completitud de los programas. Legibilidad del código fuente del programa. Completitud, claridad y orden de exposición del informe descriptivo. Corrección ortográfica del informe descriptivo tanto si se presenta en catalán como en castellano o inglés.

Porcentaje de la calificación final: 70% para el itinerario A

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

#### Bibliografía básica

- \* B.C.Kuo, F.Golnarahi, *Automatic Control Systems* (8/e), John Wiley & Sons, 2003
- \* K.Ogata, *Ingeniería de control moderna* (4/e), Pearson Prentice-Hall, 2003
- \* R.C.Dorf, R.H. Bishop, *Modern Control Systems* (10/e), Pearson Prentice-Hall, 2005

#### Bibliografía complementaria

##### Control automático clásico y avanzado

- D.E. Kirk, *Optimal Control Theory*, Dover Pub. 2004
- R.F. Stengel, *Optimal Control and Estimation*, Dover Pub. 1994
- U. Mackenroth, *Robust Control Systems : Theory and Case Studies*, Springer, 2004

##### Sensores y Actuadores

- C. Fraser, J. Milne, *Electro-Mechanical Engineering: an Integrated Approach*, IEEE press, 1994
- J.W.Gardner, V.K Varadan and O.O.Awadelkarin, *Microsensors, MEMS and Smart Devices*, John Wiley & Sons, 2001

##### Brazos robotizados y manipuladores industriales

- Barrientos et al., *Fundamentos de Robótica*, McGraw-Hill, 1997
- A. Ollero, *Robótica: manipuladores i robots mòbils*, Marcombo, 2001
- P. McKerrow, *Introduction to Robotics*, Addison-Wesley, 1991

##### Robots móviles





---

Año académico	2011-12
Asignatura	10215 - Control Remoto de Sistemas
Grupo	Grupo 1, 3S
Guía docente	A
Idioma	Castellano

R.Siegwart, I.R.Nourbakhsh, *Introduction to Autonomous Mobile Robots*, the MIT Press, 2004  
R.C.Arkin, *Behavior-Based Robotics*, The MIT Press, 1998  
U. Nehmzov, *Mobile Robotics: a Practical Introduction*, Springer, 1999

---

### Otros recursos

#### REVISTAS

Transactions on Robotics (IEEE)  
Robotics and Automation Magazine (IEEE)  
Robotics and Autonomous Systems (Elsevier)

#### INTERNET

<http://www.euron.org> (web de l'EUROpean robotics research Network, en la cual se pueden encontrar diversos recursos didácticos relacionados con la robótica en general)

