



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” (1120018) del curso académico “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electricidad (Plan 2001)”.

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

Gestora de Centro

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==	<b>Fecha</b>	23/07/2018
<b>Firmado Por</b>	Regina Maria Nicaise Fito		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==</a>	<b>Página</b>	1/7





00000124600421980534R

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Ingeniería Eléctrica

Regulación Automática

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA****Titulación:** INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.ESPECIALIDAD EN ELECTRICIDAD (Plan 2001) (2001)**Nombre:** Regulación Automática**Código:** 1120018**Año del plan de estudio:** 2001**Tipo:** Troncal**Créditos totales (LRU):** 6,00**Créditos LRU teóricos:** 4,50**Créditos LRU prácticos:** 1,50**Créditos totales (ECTS):** 5,00**Créditos ECTS teóricos:** 4,00**Créditos ECTS prácticos:** 1,00**Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS:** 25,30**Curso:** 2**Cuatrimestre:** 2<sup>o</sup>**Ciclo:** 1**DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES**

Nombre	Departamento	Despacho	email
Vicente Simón Sempere	Ingeniería Eléctrica	B14	vsimon@us.es
Juan Carlos del Pino López	Ingeniería Eléctrica	B11	vaisat@us.es

**DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA****1. Descriptores:**

Sistemas de regulación automática. Servosistemas.

**2. Situación:****2.1. Conocimientos y destrezas previos:**

Para el correcto seguimiento de la asignatura Regulación Automática son imprescindibles los conocimientos obtenidos en las asignaturas que se citan a continuación:

# Fundamentos Físicos de la ingeniería (dinámica de sistemas mecánicos y eléctricos).Troncal. Curso 1º. Anual.

# Fundamentos Matemáticos de la ingeniería (Números complejos, Ecuaciones diferenciales lineales.). Troncal. Curso 1º. Anual.

# Ampliación de Matemáticas (Transformada de Laplace). Obligatoria. Curso 2º. Cuatrimestre 1º

# Fundamentos de Informática. Troncal. Curso 1º. Cuatrimestre 1º.

**2.2. Contexto dentro de la titulación:**

Se trata de una asignatura troncal de 2º curso con contenidos orientados a servir de base tecnológica a la especialidad. El estudio de la asignatura proporciona al alumno unos conocimientos básicos sobre el modelado de sistemas físicos, su análisis matemático y su simulación.

En tercer curso les es de utilidad a los alumnos en las asignaturas y Control de Accionamientos eléctricos I (obligatoria) y Control de

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==	<b>Fecha</b>	23/07/2018
<b>Firmado Por</b>	Regina María Nicaise Fito		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==</a>	<b>Página</b>	2/7



Accionamientos eléctricos I I (optativa) y también en Centrales Eléctricas, donde se estudian los sistemas de regulación automática en su aplicación a los sistemas de generación de energía eléctrica.

### 2.3. Recomendaciones:

Es conveniente que sea abordada con posterioridad a las siguientes asignaturas: Fundamentos Físicos de la ingeniería, Fundamentos Matemáticos de la ingeniería, Fundamentos de Informática y Ampliación de Matemáticas.

La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria.

### 2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales:

Cuando se ha dado algún caso en el que los alumnos no han podido asistir a alguna sesión práctica, se ha recuperado en horario compatible con las posibilidades de los alumnos.

## 3. Competencias:

### 3.1. Competencias transversales/genéricas:

1: Se entrena débilmente.

2: Se entrena de forma moderada.

3: Se entrena de forma intensa.

4: Entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Competencias	Valoración			
	1	2	3	4
Referencia				
Capacidad de análisis y síntesis			✓	
Capacidad de organizar y planificar		✓		
Conocimientos generales básicos		✓		
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión	✓			
Comunicación oral en la lengua nativa	✓			
Comunicación escrita en la lengua nativa		✓		
Habilidades elementales en informática			✓	
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes	✓			
Resolución de problemas		✓		
Toma de decisiones	✓			
Capacidad de crítica y autocrítica	✓			
Trabajo en equipo		✓		
Habilidades en las relaciones interpersonales	✓			
Habilidades para trabajar en grupo	✓			
Compromiso ético	✓			
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica			✓	
Capacidad de aprender			✓	
Capacidad de adaptación a nuevas situaciones			✓	
Capacidad de generar nuevas ideas		✓		
Liderazgo	✓			
Habilidad para trabajar de forma autónoma		✓		
Planificar y dirigir	✓			
Iniciativa y espíritu emprendedor	✓			
Inquietud por la calidad	✓			
Inquietud por el éxito	✓			

### 3.2. Competencias específicas:

1. Tecnología(3)

2. Conocimiento de la tecnología, componentes y materiales(2)

Código Seguro De Verificación	QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==	Fecha	23/07/2018
Firmado Por	Regina María Nicaise Fito	Página	3/7
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==</a>		



3. Matemáticas-Física. Reforzar éstos conocimientos aplicándolos al análisis de circuitos electrónicos(3)
4. Métodos de diseño.(3)
5. Interés por interpretar el funcionamiento de los sistemas de control biológicos y de la naturaleza.(3)
6. Interés por encontrar posibles aplicaciones de los sistemas de control automáticos.(3)

#### 4. Objetivos:

- # Transmitir una formación básica y actualizada sobre los sistemas de control automáticos, sus métodos más comunes de análisis y sus herramientas de diseño.
- # Usar adecuadamente el vocabulario específico de control, los recursos gráficos y la simbología para expresar y comunicar sus ideas.
- # Motivar al alumno su interés para continuar la formación en las técnicas de control automático.

#### 5. Metodología:

Clases teóricas 35

Actividad y número de horas:

Clases prácticas: 14

Tutorías especializadas colectivas:10

Horas de estudio: 58

Preparación de Trabajo Personal: 14

Realización de exámenes:

Examen escrito:3

Exámenes orales (control del trabajo personal): 0.5

Otros: 0.5

Trabajo total del estudiante: 135

#### 6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: [X]

Tutorías especializadas: [X]

Sesiones académicas prácticas:[X]

Visitas y excursiones: [ ]

Controles de lecturas obligatorias: [ ]

#### DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN

La metodología empleada ha de ser compatible con el horario y distribución de aulas fijados en el Plan Docente LRU. Por esta razón no son posibles los cambios que afecten al horario de las asignaturas ni a los que modifiquen la ocupación de los laboratorios ni de las aulas. En el planteamiento que se expone a continuación se han tenido en cuenta estas limitaciones.

El nuevo diseño de la asignatura no pretende introducir un cambio radical en la metodología empleada hasta ahora, pero sí un primer paso hacia las recomendaciones de Bolonia.

Las principales diferencias de la nueva metodología en comparación con la actual, basada en 45 horas de clases de teoría y 15 de prácticas de laboratorio, son las siguientes:

Clases de pizarra; teoría y problemas: pasan de 45 horas a 35 horas de exposición del profesor más 10 horas, también en el aula, de seguimiento de tareas que los alumnos deberán llevar preparadas.

Este nuevo reparto de horas equivale a 2 horas de exposición teórica a la semana más una de seguimiento, que completa las tres horas semanales actuales.

De esta manera los alumnos se sienten motivados a estudiar de forma regular, ya que sus trabajos son evaluados de forma inmediata.

Prácticas de laboratorio. En principio no se modifican, ya que están en la línea de los nuevos objetivos. Los alumnos, normalmente en grupo, deben realizar un trabajo de ordenador, cuando se trata de una simulación, o bien sobre maqueta según una memoria que se les entrega dos semanas antes. Durante las siete sesiones prácticas de que consta el curso, los alumnos están asistidos por los profesores de la asignatura. El tiempo previsto para completar el trabajo de laboratorio es de 2 horas por sesión, lo que supone unas 14 horas de

Código Seguro De Verificación	QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==	Fecha	23/07/2018
Firmado Por	Regina Maria Nicaise Fito	Página	4/7
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==</a>		



trabajo. Si a este tiempo le sumamos las dos horas por sesión por 7 sesiones, dan un total de 28 horas a lo largo del curso. Asimismo, se valorará la entrega en fecha de los trabajos de laboratorio, ya que es muy importante el trabajo continuado del alumno.

Tutorías. Se mantiene el horario de tutoría regulado por normativa, pero se potencia el recurso de la red.

Aunque hoy es ya habitual realizar tutorías a través de la red, normalmente mediante correo electrónico, se pretende potenciar este medio para instruir al alumno en una comunicación técnica escrita. Las dudas podrán ser contestadas por el profesor, pero éste podrá exponer la duda a los demás alumnos participantes. Estas cuestiones podrán tratar sobre la parte de teoría, sobre las prácticas de laboratorio o sobre las tareas propuestas por el profesor y que han de llevar preparadas semanalmente.

Los alumnos que lo deseen podrán participar en esta iniciativa y se premiará a aquellos que empleen normalmente la red para realizar consultas a los profesores y responder a las dudas de sus compañeros.

## 7. Bloques Temáticos:

UNIDAD TEMÁTICA I: SISTEMAS, MODELOS, ECUACIONES Y ANALOGÍAS

UNIDAD TEMÁTICA II: ANÁLISIS EN EL TIEMPO

UNIDAD TEMÁTICA III: ANÁLISIS EN FRECUENCIA

UNIDAD TEMÁTICA IV: TECNICAS DE DISEÑO

## 8. Bibliografía

### 8.1. General:

A continuación se lista la bibliografía general de la asignatura

- Ogata, Katsuhiko. *Ingeniería de control moderna /Katsuhiko Ogata.4ç ed., reimp.* (2006.) ISBN 8420536784
- Ogata, Katsuhiko. *Problemas de Ingeniería de Control utilizando MATLAB :un enfoque práctico /Katsuhiko Ogata ; traducción de Sebastián Dormido Canto, María Antonia Canto.Última reimp.* (2006.) ISBN 8483220466
- Distefano, Joseph J. *Retroalimentación y sistemas de control /Joseph J. Distefano, Allen R. Stubberud, Ivan J. Williams ; traducción, Rigoberto Gómez Cruz ; revisión técnica, Jorge Luis Sánchez Téllez.* (1995.) ISBN 958-600-101-6
- Kuo, Benjamín C. *Sistemas de control automático /Benjamin C. Kuo ; traducción, Guillermo Aranda Pérez ; revisor técnico, Francisco Rodríguez Ramírez.7a ed.* (1996.) ISBN 968-880-723-0

## 9. Técnicas de evaluación:

Se mantendrá el examen final de la asignatura, pero pasará a tener un peso sobre la nota final del 60%

Los trabajos de laboratorio, siete en total, se valorarán con un 30% de la nota final.

Los trabajos semanales de seguimiento tendrán un peso del 10%

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de cuatro puntos en el exámen de teoría y en los trabajos de laboratorio como mínimo

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN:

Dado el carácter básico e inicial de la asignatura, en primer lugar se describen las ecuaciones de funcionamiento y en una segunda parte se introducen las aplicaciones prácticas y técnicas de diseño.

Resulta por tanto más interesante que el alumno llegue a formular correctamente las ecuaciones de los sistemas antes que a diseñar un lazo de control.

Se valorará más, y así se les hace saber a los alumnos desde el principio, los fundamentos y su interpretación que las aplicaciones finales, ya que de este modo, si el alumno desea continuar su formación tendrá menos obstáculos.

## 11. Temario desarrollado

Tema 1 Sistemas de Control

Código Seguro De Verificación	QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==	Fecha	23/07/2018
Firmado Por	Regina María Nicaise Fito		
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==</a>	Página	5/7



- 1.1 Sistema y de sistema de control
- 1.2 Clasificación de los sistemas de control
- 1.3 Ejemplos de sistemas de control
- 1.4 Retroalimentación
- 1.5 Representación de los sistemas mediante modelos.
- 1.6 Reguladores y servosistemas.

Tema 2 Ecuaciones de sistemas físicos

- 2.1 Introducción. Limitación del modelo matemático.
- 2.2 La transformación matemática de Laplace
- 2.3 Sistemas mecánicos de traslación
- 2.4 Sistemas Mecánicos de Rotación
- 2.5 Sistemas térmicos
- 2.6 Sistemas hidráulicos

Tema 3 Análisis del régimen dinámico

- 3.1 Diagrama de bloques de un servosistema de posición
- 3.2 Análisis del régimen transitorio de un servosistema de posición con control proporcional al error.
- 3.3 Respuesta de un sistema de segundo orden

Tema 4.- Análisis mediante la función de transferencia

- 4.1 Definiciones
- 4.2 Funciones de transferencia de algunos sistemas
- 4.3 Representación gráfica de las funciones de transferencia.
  - 4.3.1 Representación de Bode
  - 4.3.2. Representación de Nyquist

Tema 5. Errores estacionarios

- 5.1 Introducción
- 5.2 Errores debidos a señales de entrada
- 5.3 Errores debidos a perturbaciones

Tema 6 Análisis de la estabilidad

- 6.1 Estabilidad absoluta y estabilidad relativa.
- 6.2. Criterios de estabilidad basados en la función de transferencia

Tema 7 Controladores, reguladores y compensadores

- 7.1 Introducción
- 7.2 Control PID
- 7.3 Técnicas de Compensación

Tema 8 Análisis mediante Espacio de Estado

- 8.1 Introducciób n y definiciones
- 8.2 Ejemplo de modelado
- 8.3 Conversión a Espacio de Estado de ecuaciones diferenciales linrales.
- 8.4 Control mediante Espacio de Esatado

## 12. Mecanismo de control y seguimiento

El seguimiento de la asignatura se realizará por parte del equipo docente mediante:

#Seguimiento del grado de comprensión por parte de los alumnos de la materia estudiada en las sesiones de laboratorio.

#Seguimiento en las sesiones de trabajo dirigidas y presenciales de las tareas encomendadas. Esta evaluación se realizará, bien de forma

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==	<b>Fecha</b>	23/07/2018
<b>Firmado Por</b>	Regina Maria Nicaise Fito		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJv1qMmQ4MD25Dau8Ecw==</a>	<b>Página</b>	6/7



voluntaria por parte de los alumnos o aleatoria entre los alumnos asistentes.

### 13. Horarios de clases y fechas de exámenes

Los horarios y fechas de exámenes serán los acordados por la Junta de Facultad o Escuela y publicados por la misma

<b>Código Seguro De Verificación</b>	QGzJvlgMmQ4MD25Dau8Ecw==	<b>Fecha</b>	23/07/2018
<b>Firmado Por</b>	Regina Maria Nicaise Fito		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJvlgMmQ4MD25Dau8Ecw==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/QGzJvlgMmQ4MD25Dau8Ecw==</a>	<b>Página</b>	7/7

