

Guía docente de la asignatura

## Fundamentos de Control (2051128)



Fecha de aprobación: 26/06/2024

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Común a la Rama Industrial	<b>Materia</b>	Fundamentos de Control				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener cursado el módulo de Formación Básica

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Principios básicos de control.
- Análisis en lazo cerrado.
- Acciones básicas de Control: Control PID.
- Diseño de reguladores.
- Fundamentos de automatismos. Elementos para la realización de automatismos. Representación de Automatismos.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE12 - Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control
- CE16 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad
- CE85 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CE86 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CE89 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- CE90 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CE92 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.



## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional
- CT02 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.
- CT03 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- El estudiante sabrá/comprenderá:
  - La estructura de los sistemas electrónicos de control en lazo abierto y realimentados
  - Las funciones de cada uno de los elementos que integran un sistema de control
  - Los parámetros de evaluación de un sistemas de control
  - Los modelos utilizados para describir sistemas de Control usando la función de transferencia
  - La representación de sistemas de control mediante diagramas de bloques y de flujo de señal
  - Los criterios de estabilidad para un sistema de control realimentado
  - Las acciones básicas de control
  - Los principios de diseño de sistemas de control basados en el modelo de la función de transferencia
  - Los fundamentos de los automatismos
  - Las características de los procesos continuos y discretos
  - Los elementos básicos para la realización de automatismos
  - Los métodos de representación de automatismos
- El estudiante será capaz de:
  - Evaluar y analizar un sistema de control
  - Diseñar sistemas de control basados en controladores PID
  - Analizar y diseñar sistemas de control que incluyen controladores no lineales sencillos
  - Diseñar sistemas de control realimentados utilizando las técnicas de diseño y compensación clásicas
  - Identificar los elementos que forman parte de un automatismo
  - Representar automatismos utilizando GRAFCET

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### Tema 1. Principios Básicos de Control.

- Introducción
- Sistemas en lazo abierto. Sistemas en lazo cerrado.
- Elementos de los sistemas de control.
- Ejemplos de sistemas de control.
- Principios básicos de evaluación de sistemas de control.

#### Tema 2. Análisis de Sistemas de Control en lazo cerrado.

- Introducción
- Transformada de Laplace
- Función de Transferencia
- Diagramas de bloques



- Diagramas de flujo de señal
- Análisis transitorio
- Error en régimen estacionario
- Análisis de la respuesta en frecuencia
- Estabilidad.

Tema 3. Acciones básicas de control: Control PID

- Introducción
- Control todo-nada
- Control proporcional, integral y derivativo
- Control PID
- Sintonización de controladores PID.

Tema 4. Diseño de Reguladores

- Introducción
- Lugar geométrico de las raíces
- Compensación en adelanto
- Compensación en atraso
- Compensación en adelanto y atraso.

Tema 5. Automatismos

- Introducción
- Fundamentos de automatismos
- Elementos para la realización de automatismos
- Representación de automatismos

## PRÁCTICO

### Prácticas de Laboratorio:

- Parte 1: Acciones básicas de control.
  - Estudio de un sistema de primer orden. Control PID.
  - Estudio de un sistema de primer orden. Control Todo-Nada con histéresis
  - Introducción al control de velocidad de servos.
  - Introducción al control de sistema tipo péndulo.
  - Control de nivel de líquidos (PID)
  - Control de nivel de líquidos (Todo-nada con histéresis).
- Parte 2: Automatismos
  - Control de tráfico con autómata programable Siemens
  - Control de aparcamiento con autómata programable Siemens

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- K. Ogata: "Ingeniería de Control Moderna". 4ª Edición, Pearson Educación, 2003
- B.C. Kuo: "Sistemas de Control Automático". 7ª Edición, Prentice Hall, 1996.
- J. Balcells, J. L. Romeral: "Autómatas Programables", Marcombo, 1997.
- J.J. Gil Nobajas, "Control Automático" Eunsa, 2021

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C.E. Rohrs, J. L. Melsa, D. G. Schultz: "Sistemas de Control Lineal". McGraw-Hill, 1999.
- D'azzo-houpis: "Sistemas realimentados de control". Paraninfo, 1992.



- J. Distefano: "Retroalimentación y sistemas de control". McGraw-Hill.
- S. Bennet: "Real-Time Computer Control: An Introduction". Prentice-Hall, 1988.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - EXPOSICIONES EN CLASE POR PARTE DEL PROFESOR. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD02 - PRÁCTICAS REALIZADAS BAJO SUPERVISIÓN DEL PROFESOR. Pueden ser individuales o en grupo: 1) En aula/aula de ordenadores: supuestos susceptibles de ser resueltos de modo analítico o numérico. Se pretende que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2) De laboratorio/laboratorio virtual: supuestos reales relacionados con la materia, principalmente en el laboratorio aunque, en algunos casos, se podrá utilizar software de simulación a modo de laboratorio virtual. El objetivo es desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: se podrán realizar visitas en grupo a empresas relacionadas, con el fin de desarrollar la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una factoría, teniendo en cuenta los valores e intereses de la actividad empresarial.
- MD03 - TRABAJOS REALIZADOS DE FORMA NO PRESENCIAL: Podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia, además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior, así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo. Las exposiciones podrán ser: 1) De problemas o casos prácticos resueltos en casa 2) De trabajos dirigidos
- MD04 - TUTORÍAS ACADÉMICAS: podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 - EXÁMENES. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- La evaluación de los alumnos se realizará preferentemente de forma continua a lo largo del curso, tal y como establece la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada".



- En el caso de la evaluación ordinaria, la calificación final del estudiante se obtendrá a partir de tres apartados:
  - Examen final escrito sobre conocimientos teóricos y prácticos. Supone un 70% de la calificación total. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en este examen.
  - Realización de prácticas en el laboratorio. El régimen de asistencia a las sesiones prácticas, así como la realización de las mismas es obligatorio (asistencia mínima al 80% de las sesiones de prácticas). La evaluación se realizará a partir de la memoria de resultados, cuestiones planteadas por el profesor en el laboratorio y actitud del alumno. La parte práctica supone un 20% de la calificación total. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en esta parte.
  - Resolución de ejercicios, trabajos y evaluaciones en clase, así como la actitud general del alumno. Supone un 10% de la calificación total.
- En caso de no superar el examen final o las prácticas de laboratorio, la calificación final corresponderá a la de la parte no superada.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- En convocatoria extraordinaria se tendrán en cuenta los siguientes apartados:
  - El 70% de la calificación final se basará en la valoración obtenida mediante la realización de un examen final en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Este examen se realizará de forma escrita e individualizada. El examen tendrán que realizarlo todos los alumnos que concurran a esta convocatoria.
  - El 30% de la calificación final se basará en la evaluación de las prácticas mediante un examen, pudiendo incluir esta última parte la realización de una práctica en el laboratorio.
- Se exigirá una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las partes por separado. No tendrán que realizar la parte práctica los alumnos que hayan asistido y superado las prácticas de laboratorio en evaluación continua.
- En caso de no superar alguna de las partes, la calificación final será la de la parte no superada.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- En el caso de los estudiantes que puedan acogerse a la evaluación única final, se tendrán en cuenta los siguientes apartados:
  - El 70% de la calificación final se basará en la valoración obtenida mediante la realización de un examen final en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Este examen se realizará de forma escrita e individualizada y coincidirá con la convocatoria ordinaria de la asignatura.
  - El 30% de la calificación final se basará en la evaluación de las prácticas mediante un examen pudiendo incluir esta última parte la realización de una práctica en el laboratorio.
- Se exigirá una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las partes por separado, que deberán ser realizadas por todos los alumnos que concurran a la convocatoria, sea ordinaria o extraordinaria.
- En caso de no superar alguna de las partes, la calificación final será la de la parte no superada.



### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

### SOFTWARE LIBRE

Sí, Octave

