

## 67223 - Diseño de sistemas electrónicos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	527 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Diseño de Sistemas Electrónicos forma parte de las asignaturas obligatorias del Máster de Ingeniería Electrónica. Complementa la formación obtenida en las asignaturas de grado de las materias electrónicas y de control para que el estudiante disponga de una visión completa de las técnicas de control avanzado y de las técnicas avanzadas de diseño electrónico, prototipado y documentación. Dado el planteamiento aglutinador de la asignatura, las técnicas de control y la implementación electrónica/digital de las mismas se realiza de forma natural tratando de ligar ambas disciplinas.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura se plantea dentro del Máster de Ingeniería Electrónica para complementar los conocimientos y capacidades de los alumnos en los campos de Electrónica y Control de Sistemas. Los alumnos de este Máster son graduados que han cursado asignaturas en las que se presentan las bases de estas materias.

#### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Actualmente no se concibe ningún sistema o proceso industrial sin la intervención de sistemas electrónicos para el sensado de variables (instrumentación electrónica), procesamiento de la información (electrónica digital) y manejo de actuadores (electrónica de potencia). Tampoco se puede analizar este tipo de sistemas o procesos sin la correspondiente base teórica y técnicas de análisis de la teoría de control. En esta asignatura se completa la panorámica de la electrónica (ramas digital y analógica) y de la teoría de control iniciada con las asignaturas fundamentales de control y electrónica.

#### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la *web* del centro). Las fechas de los exámenes de las convocatorias oficiales las fija la dirección del Centro.

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en <http://moodle.unizar.es/>

## 67223 - Diseño de sistemas electrónicos

A título orientativo:

- Cada semana hay clases magistrales, de acuerdo con la planificación organizada por el centro, dedicadas a teoría y resolución de problemas o casos prácticos.
- Aproximadamente cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio.

### 2.Resultados de aprendizaje

#### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Conoce y utiliza herramientas de simulación de sistemas electrónicos en los dominios de tiempo y frecuencia.
- Conoce y utiliza herramientas avanzadas de cálculo de propósito general para ayudar en el análisis y diseño de sistemas electrónicos avanzados.
- Conoce y utiliza la instrumentación propia de un laboratorio de sistemas electrónicos avanzados.
- Especifica y diseña sistemas electrónicos avanzados de acuerdo a la normativa que regula su diseño, producción, homologación, comercialización e instalación.
- Planifica y gestiona apropiadamente el desarrollo de proyectos que involucran sistemas electrónicos avanzados en algunas aplicaciones como por ejemplo industriales, domésticas, de telecomunicación y médicas.
- Expresa adecuadamente la metodología seguida y el diseño implementado.

#### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los conocimientos, aptitudes y habilidades adquiridos a través de esta asignatura, junto con los del resto del Máster en Ingeniería Electrónica, deben permitir al estudiante desarrollar las competencias anteriormente expuestas, así como abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la ingeniería electrónica, o desempeñar adecuadamente una labor profesional en el mencionado ámbito.

### 3.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En esta asignatura se ofrece una visión integradora, donde se desarrollan las técnicas avanzadas de dos disciplinas: el control y el diseño de sistemas electrónicos basados en circuitos analógicos, digitales y de potencia. Para ello se parte de las aplicaciones y funciones básicas de cada disciplina, se introduce un diseño de control basado en un problema real y se ofrece una panorámica de la implementación electrónica de las técnicas de control en un circuito.

#### 3.2.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

##### COMPETENCIAS BÁSICAS:

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

## 67223 - Diseño de sistemas electrónicos

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES:

CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

CG2. Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE4. Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones industriales y domésticas.

CE5. Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones de telecomunicación y médicas.

CE6. Capacidad de interpretar y aplicar las normativas para el diseño, fabricación, homologación y comercialización de productos, sistemas y servicios electrónicos.

## 4.Evaluación

### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

#### 1) Trabajo práctico y prácticas de laboratorio: CP (60%)

Se calificarán mediante observación del trabajo de los estudiantes en el laboratorio, el análisis de resultados parciales y la defensa de los resultados del trabajo práctico propuesto al comienzo del curso. Se tendrá en cuenta el grado de la ejecución, la efectiva comprensión de los conceptos y la adecuada justificación de las soluciones de electrónica y control.

#### 2) Evaluaciones teórico-prácticas: CT (40%)

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y de problemas. Se evaluará los conocimientos de cada alumno en cuestiones relacionadas con la implementación electrónica y con los aspectos de control avanzado que se han explicado en las clases. De esta forma se completa el grado de aprovechamiento de forma individual.

Si el estudiante ha obtenido una calificación CT mayor o igual que 5 puntos, la calificación de la asignatura será  $(0.4 \times CT)$

## 67223 - Diseño de sistemas electrónicos

+ 0.6xCP). En otro caso, la calificación de la asignatura será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación de 5 puntos sobre 10.

### PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES)

- En las dos convocatorias oficiales se realizará la evaluación global del estudiante. En ambas fechas se realizarán las siguientes pruebas:
  - o Examen teórico-práctico: calificación CT de 0 a 10 puntos (40%). Se valorará la corrección de las respuestas, los desarrollos, diseños y resultados numéricos.
  - o Prueba del trabajo práctico: CP calificación de 0 a 10 puntos (60%). La prueba de evaluación consistirá en la entrega y defensa del trabajo práctico de la asignatura, así como la resolución de cuestiones. Se contempla la superación de pruebas que garanticen la suficiencia en la ejecución práctica del trabajo, junto a la comprensión de los conceptos subyacentes.
- Si el estudiante ha obtenido una calificación CT mayor o igual que 5 puntos, la calificación global de la asignatura será  $(0.4 \times CT + 0.6 \times CP)$ . En otro caso, la calificación global de la asignatura será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas, ilustrándose con numerosos ejemplos.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo con la participación de los estudiantes.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante montará y comprobará el funcionamiento de circuitos.

### 5.2. Actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje previstas en esta asignatura son las siguientes:

#### TRABAJO PRESENCIAL: 2.4 ECTS (60 horas)

##### 1) Clase magistral (42 horas presenciales).

**1.1) Clases teóricas:** Sesiones expositivas y explicativas de contenidos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de la teoría de control avanzado (30 horas) y el diseño de sistemas electrónicos (15 horas), ilustrándolos con ejemplos reales.

**1.2) Clases de resolución de problemas:** Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.

##### 2) Prácticas de laboratorio (18 horas presenciales).

Consistirá en la implementación de circuitos digitales, analógicos y de potencia, donde se valorará la metodología de

## 67223 - Diseño de sistemas electrónicos

diseño, el funcionamiento del circuito, el manejo del instrumental y de las herramientas software del laboratorio. Las prácticas serán supervisadas y constituirán una guía para el desarrollo de trabajo práctico.

### TRABAJO NO PRESENCIAL: 3.6 ECTS (90 horas)

**1) Trabajos docentes** (40 horas) Elaboración del diseño propuesto, depuración del control, de los circuitos electrónicos y documentación.

**2) Estudio** (46 horas) Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje.

Periódicamente se propondrá al estudiante ejercicios y casos a desarrollar por su cuenta, algunos de los cuales se resolverán en las clases presenciales.

Las tutorías permiten una atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos...

**3) Pruebas de evaluación** (4 horas).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

### 5.3.Programa

**El programa por temas que se propone para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos es el siguiente:**

Los contenidos que se desarrollan para cubrir las competencias de control avanzado son los siguientes:

- Modelado de sistemas con descripción interna.
- Sistemas multivariable continuos y muestreados
- Estabilidad. Controlabilidad y Observabilidad.
- Control lineal basado en descripción interna.
- Observadores. Diseño de control con estimación de variables.
- Control no lineal.

Los contenidos que se desarrollan para cubrir las competencias de diseño electrónico avanzado son los siguientes:

- Metodología Top-Down para el diseño electrónico.
- Técnicas de prototipado en sistemas digitales y analógicos.
- Implementación de sistemas de control en circuitos electrónicos (instrumentación, conversión A/D, implementación hardware en microprocesadores).
- Documentación y depuración de un diseño electrónico.

El nivel de profundidad en el que se trate cada uno de los contenidos puede verse influenciado por el perfil específicos

## 67223 - Diseño de sistemas electrónicos

de los alumnos matriculados en la asignatura.

### 5.4. Planificación y calendario

#### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos.

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro, que es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso. Las fechas de exámenes de las convocatorias oficiales también son fijadas por el Centro.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en <http://moodle.unizar.es>.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Ogata; Ingeniería de Control Moderna; Prentice Hall, 5a edición.
- Moreno, Garrido y Balaguer; Ingeniería de Control; Ariel Ciencia.
- B. Kuo: Sistemas de control automático (Prentice-Hall).
- Horowitz, Paul; "The art of electronics"; Winfield Hill, 2nd ed., reimp. 1997 Cambridge : Cambridge University Press, 1989.