

21-22

GRADO EN INGENIERÍA EN  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y  
AUTOMÁTICA  
CUARTO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## SISTEMAS ELECTRÓNICOS AVANZADOS

CÓDIGO 68024070

UNED

21-22

SISTEMAS ELECTRÓNICOS AVANZADOS

CÓDIGO 68024070

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	SISTEMAS ELECTRÓNICOS AVANZADOS
Código	68024070
Curso académico	2021/2022
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
Curso	CUARTO CURSO
Periodo	SEMESTRE 2
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura “Sistemas Electrónicos Avanzados” introduce al alumno en la materia de los dispositivos lógicos programables, tanto los más orientados a trabajar bajo programas informáticos o los que se adecuan más a los procesos industriales, especialmente en su variante de diseño con FPGA.

Los objetivos que persigue la asignatura se centran en como se pueden realizar diseños digitales avanzados utilizando dispositivos programables FPGA. Se estudiarán la arquitectura así como las ventajas e inconvenientes que presenta, además se analizará en que casos hay que adoptar cada aproximación.

Esta asignatura, de carácter optativo, del segundo cuatrimestre, dentro del plan de estudios, es una de las más importantes para la adecuada formación de un Graduado en ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Dado que como todo el mundo ya conoce los sistemas digitales en la actualidad prácticamente se basan en gran medida en las aplicaciones de estos dispositivos avanzados.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Esta asignatura se apoya en los conocimientos y competencias adquiridos en la asignatura de tercer curso Electrónica Digital, así como se supone que los alumnos ya disponen de los conocimientos básicos adquiridos en las asignaturas de electrónica cursadas a lo largo de la carrera.

Se considera también muy conveniente tener unos conocimientos de informática para el manejo de un ordenador personal a nivel de usuario.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	SERGIO MARTIN GUTIERREZ
Correo Electrónico	smartin@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7623
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Nombre y Apellidos	CLARA MARIA PEREZ MOLINA
Correo Electrónico	clarapm@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7746
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Nombre y Apellidos	ROSARIO GIL ORTEGO
Correo Electrónico	rgil@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7795
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Nombre y Apellidos	BLANCA QUINTANA GALERA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	bquintana@ieec.uned.es
Teléfono	91398-8210
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La enseñanza a distancia utilizada para el seguimiento de esta asignatura, que garantiza la ayuda al alumno, dispone de los siguientes recursos:

- Entorno Virtual. A través de CiberUNED el equipo docente de la asignatura pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo en el estudio, así como el enunciado del trabajo de prácticas. Dispone además de foros donde los alumnos podrán plantear sus dudas para que sean respondidas por los tutores o por el propio equipo docente. Es el SOPORTE FUNDAMENTAL de la asignatura, y supone la principal herramienta de comunicación entre el equipo docente, los tutores y los alumnos, así como de los alumnos entre sí.
- Corrección de Pruebas de Evaluación a Distancia.
- Tutorías con el equipo docente: La guardia de la asignatura se realizará los martes por la tarde de 15:00 a 19:00 horas, en los locales del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED. Blanca Quintana Galera, teléfono 913-988-210 y Sergio Martín Gutiérrez, teléfono 913-987-623. Para cualquier consulta personal o entrevista se recomienda realizar citación previa en: bquintana@ieec.uned.es. El resto del horario de estancia en la Universidad es el adecuado a la dedicación de cada profesor. Se recomienda al alumno la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la

asignatura.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68024070

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

#### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG3.** -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.
- CG4.** -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.
- CG10.** -Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Esta asignatura, por ser optativa, no tiene asignadas competencias específicas.

#### OTRAS COMPETENCIAS:

- Manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).
- Capacidad para gestionar información.
- Conocimiento aplicado los fundamentos científicos y tecnológicos de electrónica digital y microprocesadores.

(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudio de la asignatura permite al alumno conocer los fundamentos de sistemas electrónicos digitales tan utilizados en la actualidad como las FPGA, tanto a nivel de arquitectura como de programación.

Esta asignatura es una de las más importantes para la adecuada formación de un Graduado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática. Dado que como todo el mundo ya conoce los sistemas digitales en la actualidad prácticamente se basan en gran medida en las aplicaciones de estos dispositivos avanzados.

Se pretende que al finalizar la asignatura el alumno conozca las características fundamentales del diseño digital con FPGAs, conociendo las características fundamentales de dichos circuitos.

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN A LOS DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES**

TEMA I: Principios generales de los circuitos digitales configurables.

TEMA II: Dispositivos lógicos programables.

TEMA III: Diseño de sistemas digitales con FPGA.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2 –LENGUAJE DE DESCRIPCIÓN FORMAL VHDL**

TEMA IV: Introducción a la síntesis con VHDL

TEMA V: Características Básicas de VHDL

TEMA VI: Características Avanzadas de VHDL

TEMA VII: Simulación

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3 –DISEÑO DE APLICACIONES CON FPGA**

Tema VIII. Introducción a la herramienta de Altera.

Tema IX. Diseño de circuitos digitales mediante esquemáticos.

Tema X. Diseño de circuitos digitales mediante grafos de estados

Tema XI. Diseño de circuitos digitales mediante VHDL

Tema XII. Aplicaciones industriales.

## METODOLOGÍA

La metodología de estudio utiliza la tecnología actual para la formación a distancia en aulas virtuales, con la participación del Equipo Docente, los Profesores Tutores y todos los alumnos matriculados. En este entorno se trabajarán los contenidos teóricoprácticos cuya herramienta fundamental de comunicación será el curso virtual, utilizando la bibliografía básica y el material complementario. Esta actividad del alumno en el aula virtual corresponde aproximadamente a un 10% del tiempo total asignado al estudio de la asignatura.

El trabajo autónomo de estudio, junto con las actividades de ejercicios y prácticas realizadas, bajo la supervisión del tutor, con las herramientas y directrices preparadas por el equipo docente, completará aproximadamente un 60% del tiempo de preparación de la asignatura.

Por último esta asignatura tiene además programadas unas prácticas. Esta actividad formativa representa aproximadamente el 30% del tiempo dedicado a la asignatura

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	
Ninguno	
Criterios de evaluación	

**Prueba Presencial**

Realización de un examen teórico/práctico en el que se evaluarán todos los contenidos de la asignatura.

El alumno dispone de dos oportunidades de examen a lo largo del año, la primera en convocatoria ordinaria en mayo-junio y si suspendiera (o no se presenta) en septiembre.

Cada pregunta tendrá el mismo valor. Se valorarán tanto los contenidos desarrollados como la forma de explicarlos. Habrá al menos una pregunta sobre programación en VHDL.

Para la pregunta que requieran código fuente en VHDL será necesario adjuntar comentarios de cada línea de código para facilitar su comprensión. Se recomienda incluir un diagrama también para mostrar de manera visual el algoritmo desarrollado. Se valorará también una explicación textual inicial describiendo cómo abordará el problema.

Entre los criterios que se tendrán más en cuenta en la corrección de estas preguntas se encuentran los siguientes:

Estructura de programa correcta

Estructuras de control bien diseñadas.

Buen conocimiento de las principales instrucciones y funciones.

Utilización del algoritmo óptimo.

**No es obligatorio contestar todas las preguntas, aunque será necesario obtener una nota mínima de 4 en el examen para poder hacer media con el resto de PECs.**

**El espacio de contestación de cada una de dichas preguntas no está tasado, el estudiante puede utilizar tanto espacio como le sea necesario.**

% del examen sobre la nota final	60
Nota del examen para aprobar sin PEC	0
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?	Si
Descripción	

**Prácticas a Distancia**

**En la asignatura se realizarán 2 PECs consistentes en el desarrollo de programas VHDL para su simulación o ejecución en FPGA. Para estas prácticas se utilizarán tanto un simulador como un laboratorio remoto real con una FPGA Altera.**

**Estos ejercicios tienen como objetivos:**

Adquisición de destreza y rapidez en la resolución de las prácticas de la asignatura

Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio aplicados al desarrollo de las prácticas

Comprobación del nivel de conocimientos

**Características:**

Ejercicio obligatorio.

Para la realización de las prácticas, el alumno deberá seguir los enunciados que encontrará en la sección de Tareas del Curso Virtual.

**Cada una de estas 2 PECs tiene un impacto total en la nota final de la asignatura del 15% cada una.**

## Criterios de evaluación

Entregar los programas VHDL y memorias asociadas a las prácticas propuestas de manera que se ejecuten correctamente y sin errores. Además las explicaciones dadas del trabajo realizado en las memorias asociadas deben ser adecuadas.

**Entre los criterios que se tendrán más en cuenta en la corrección de estas preguntas se encuentran los siguientes:**

El programa se ejecuta correctamente y sin errores.

El programa realiza la funcionalidad deseada.

Estructura de programa correcta

Entradas/Salidas configuradas y usadas correctamente.

Estructuras de control bien diseñadas.

Buen conocimiento de las principales instrucciones y funciones.

Utilización del algoritmo óptimo.

Salida del programa dejando el sistema de manera estable.

El diseño electrónico es correcto.

Las respuestas textuales proporcionan suficiente respuesta a las preguntas, son correctas, precisas y concisas.

Ponderación de la PEC en la nota final	30
Fecha aproximada de entrega	20 Mayo
Comentarios y observaciones	

Si el estudiante acude al examen de la convocatoria extraordinaria de septiembre se le guardará la nota de las PECs para dicha convocatoria en caso de que fuera realizado en la convocatoria ordinaria.

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

## Descripción

**Trabajo a Distancia****Estos ejercicios tienen como objetivos:**

Complementación de los conocimientos adquiridos en la asignatura.

Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio aplicados al desarrollo de las prácticas

Comprobación del nivel de conocimientos

**Características:**

Ejercicios no obligatorios, de realización voluntaria

Es evaluable y constituye un 10% de la nota de la asignatura (junto con el informe tutorial) que se sumará a la nota final si la nota en la prueba presencial es igual o superior a 4 (en cualquier caso la nota máxima de la asignatura será un 10)

Se publicarán en el curso virtual propuestas de trabajos aunque se recomienda que el alumno sea el que proponga la temática al Equipo Docente. Para ello deberá presentar un breve informe de una hoja indicando título, descripción y un estudio preliminar.

## Criterios de evaluación

Entregar los programas VHDL y memorias asociadas a las prácticas propuestas de manera que se ejecuten correctamente y sin errores. Además las explicaciones dadas del trabajo realizado en las memorias asociadas deben ser adecuadas.

**Entre los criterios que se tendrán más en cuenta en la corrección de estas preguntas se encuentran los siguientes:**

El programa se ejecuta correctamente y sin errores.

El programa realiza la funcionalidad deseada.

Estructura de programa correcta

Entradas/Salidas configuradas y usadas correctamente.

Estructuras de control bien diseñadas.

Buen conocimiento de las principales instrucciones y funciones.

Utilización del algoritmo óptimo.

Salida del programa dejando el sistema de manera estable.

El diseño electrónico es correcto.

Las respuestas textuales proporcionan suficiente respuesta a las preguntas, son correctas, precisas y concisas.

Ponderación en la nota final 10

Fecha aproximada de entrega 20 Mayo

## Comentarios y observaciones

Si el estudiante acude al examen de la convocatoria extraordinaria de septiembre se le guardará la nota del Trabajo a Distancia para dicha convocatoria en caso de que fuera realizado en la convocatoria ordinaria.

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final de la asignatura se compondrá, (una vez aprobada la misma con una nota superior al 5 en la Prueba Personal) de la siguiente manera:

30% Prácticas a Distancia (Obligatorio)

10% Trabajo a Distancia (Voluntario)

60% Prueba Personal Presencial (Obligatorio)

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):

Título:DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES. MATERIALES EN FORMATO DIGITAL.

Autor/es:Sergio Martin ;

Editorial:U N E D

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):

Título:FREE RANGE VHDL

Autor/es:Fabrizio Tappero ; Bryan Mealy ;

Editorial:Free Range Factory

ISBN(13):9788469346525

Título:DISEÑO DE CIRCUITOS DIGITALES CON VHDL

Autor/es:Susana Borromeo ; Felipe Machado ;

Editorial:UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

ISBN(13):9788498494181

Título:DISEÑO DIGITAL CON ESQUEMÁTICOS Y FPGA (Colección Textos docentes)

Autor/es:Machado Sánchez, Felipe ;

Editorial:Editorial Dykinson, S.L.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Dada la naturaleza práctica de la asignatura, el Equipo Docente pondrá a disposición de los alumnos un simulador para la realización de prácticas a distancia.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.