



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	SISTEMAS DIGITALES AVANZADOS		
Materia	Tecnología Electrónica		
Módulo	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA		
Plan	442	Código	42387
Periodo de impartición	Cuatrimestral (Q6)	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	3º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Francisco José Plaza Pérez y Santiago de Pablo Gómez.		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	fran@tele.uva.es , sanpab@eis.uva.es Tf: 983 42 3520		
Horario de tutorías	Consultar web uva. http://www.uva.es		
Departamento	Tecnología Electrónica		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura trata los conceptos y aplicaciones de los sistemas electrónicos digitales basados en microprocesadores en el campo de la Ingeniería. En la actualidad es impensable la existencia de equipos electrónicos que no incluyan algún tipo de microprocesador. Por tratarse de una asignatura eminentemente práctica, se dará una especial dedicación al laboratorio y seminario.

La flexibilidad en el diseño digital utilizando microprocesadores es evidente debido a la posibilidad de modificar el comportamiento del circuito modificando solamente la parte de programación.

El inconveniente más importante es el tiempo de desarrollo, por ello necesitamos herramientas en el laboratorio fáciles de utilizar y por ello utilizamos una plataforma electrónica abierta como es **Arduino**. Realizando prácticas no solamente de control (motores, pwm, etc.) sino de comunicaciones remotas entre sistemas (Ethernet, Wifi, Wireless, SPI, I²C, etc.)



1.2 Relación con otras materias

Las relaciones más importantes con otras asignaturas es la siguiente:

- **Asignaturas que se imparten antes de Sistemas Digitales Avanzados**
 - **Fundamentos**
 - Circuitos y puertas básicas.
 - Representaciones numéricas.
 - **Electrónica Digital y Microprocesadores**
 - Arquitectura básica del procesador.
 - Tipos/clasificación de memorias.
 - Interpretación documentación fabricantes.
 - **Informática Industrial.**
 - Programación concurrente utilizando lenguaje C.
 - Gestión de entradas y salidas. Interrupciones. Acceso directo a memoria.
- **Asignaturas que se imparten simultáneamente con Sistemas Digitales Avanzados**
 - **Electrónica de Potencia**
 - Estructuras básicas.
 - Control de los sistemas de conversión de energía.
- **Asignaturas que se imparten después de Sistemas Digitales Avanzados**
 - **Electrónica de Potencia en sistemas de energía alternativa.**
 - Sistemas de control.
 - Tratamiento digital de señales.
 - **Diseño de sistemas de control.**
 - Controladores industriales.
 - Módulos de comunicaciones.
 - **Sistemas electrónicos reconfigurables.**
 - Sistemas digitales basados en microprocesadores.
 - Dispositivos lógicos programables.

1.3 Prerrequisitos

No hay prerrequisitos, pero se recomienda haber cursado previamente las asignaturas **Fundamentos de Electrónica y Electrónica Digital y microprocesadores.**



2. Competencias

Esta asignatura contribuye el desarrollo de las siguientes competencias:

2.1 Generales

- CG5: Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG7: Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8: Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9: Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

2.2 Específicas

- CE21: Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
- CE24: Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia
- CE25. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
- COPT3: Capacidad para utilizar un microcontrolador en la resolución de problemas de complejidad media.

3. Objetivos

- ♦ Comprender los conceptos generales relacionados con los sistemas basados en microcontroladores.
- ♦ Conocer la variedad de soluciones comerciales existentes y manejar su documentación.
- ♦ Comprender el funcionamiento de los principales periféricos integrados en un microcontrolador.
- ♦ Control de sensores y actuadores con un microcontrolador (Arduino).
- ♦ Comprender el funcionamiento de los sistemas de comunicación entre sistemas como: Ethernet, Wifi, Wireless.
- ♦ Diseñar tanto desde el punto de vista físico (hardware) como en la programación (software) de sistemas electrónicos basados en microcontroladores.
- ♦ Describir y analizar las diferentes formas de representación numérica.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Electrónica Digital basada en microcontroladores

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Esta asignatura se estructura en un único bloque temático, dedicado al estudio de los Sistemas Digitales basados en microcontroladores:

- ♦ Estructura completa de un Sistema Digital basado en microcontroladores.
- ♦ Interface de entrada y salida.
- ♦ Comunicaciones entre sistemas. Ethernet, wifi, gíreles, etc.

La asignatura desarrolla de manera fundamental la competencia específica “CE21: Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores” del plan de estudios, desde el punto de vista de que se trata de una asignatura optativa.



b. Objetivos de aprendizaje

Los objetivos principales son:

- Entender y aplicar en el laboratorio sistemas basados en microcontroladores (arduino) para el control de sensores y actuadores, realizando el diseño tanto a nivel software (programación) como hardware (físico).
- Entender y aplicar en el laboratorio los interfaces más utilizados entre microcontroladores y periféricos como: SPI, I2C, etc.
- Entender y aplicar en el laboratorio sistemas de comunicación entre microcontroladores (arduino) y sistemas remotos móviles de control a través de redes Ethernet, Wifi.
- Ser capaz de desarrollar software embebido (integrado en un microcontrolador) para que trabaje de forma autónoma.
- Comprender las arquitecturas de los microcontroladores más idóneos para cada tipo de aplicación.
- Comprender y aplicar en el laboratorio las representaciones numéricas.

c. Contenidos

- 1.- Introducción a los microcontroladores. Arquitectura del Atmel AVR (**Arduino**).
- 2.- Programación de microcontroladores. Programación del Arduino.
- 3.-Periféricos integrados en un microcontrolador SPI, I²C, RS-485.
- 4.-Control de sensores y actuadores con un microcontrolador. Conversión ADC y DAC.
- 5.-Comunicaciones entre sistemas y procesadores. Ethernet, Wifi, Wireless.

d. Métodos docentes

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Lección magistral	Se utilizará fundamentalmente en las clases de aula de teoría en las que se introducen nuevos conceptos.
Resolución de problemas	Realizados de forma autónoma y también en grupo
Aprendizaje cooperativo.	A realizar fundamentalmente en el laboratorio en base a una secuencia de prácticas que van aumentando de forma progresiva.
Aprendizaje mediante Proyectos	El laboratorio se complementa con un Proyecto relacionado con las prácticas de laboratorio realizadas. El alumno realizará una exposición del trabajo.

**e. Plan de trabajo**

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
1	Introducción a los microcontroladores. Arquitectura del Atmel AVR (Arduino).	4			5
2	Programación de microcontroladores. Programación del Arduino.	4			10
3	Periféricos integrados en un microcontrolador SPI, I2C, RS-485.	4			10
4	Control de sensores y actuadores con un microcontrolador. Conversión ADC y DAC.	3			10
5	Comunicaciones entre sistemas y procesadores. Ethernet, Wifi, Wireless.				10
TOTAL		15			45

f. Evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Exámenes	40%	Para aprobar la asignatura se exigirá una nota mínima de 3/10 en ésta actividad.
Laboratorio	35%	
Proyecto	25%	

g. Bibliografía básica

- ♦ Programming Your Home. Automate with Arduino, Android, and your computer. Mike Riley. Ed: Pragmatic Bookshelf. ISBN: 2012. ISBN:-13: 978-1-93435-690-6.
- ♦ Beginning Arduino Programming. Brian Evans. 2011. Apress. ISBN-13: 978-1-4302-3777-8

h. Bibliografía complementaria

- ♦ Phil Capsley, Jeff Bier, Amit Shoham. DSP Processor Fundamentals. University Of California at Berkeley. Editorial IEEE Press 1997.
- ♦ Datasheet ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328. 2013 Atmel Corporation.

i. Recursos necesarios

- Página de MOODLE de la asignatura situada en el denominado Campus Virtual de la Uva.

j. Temporización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	Cuatrimestre (6Q)

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Lección magistral	Se utilizará fundamentalmente en las clases de aula de teoría en las que se introducen nuevos conceptos.
Resolución de problemas	Realizados de forma autónoma y también en grupo
Aprendizaje cooperativo.	A realizar fundamentalmente en el laboratorio en base a una secuencia de prácticas que van aumentando de forma progresiva.
Aprendizaje mediante Proyectos	El laboratorio se complementa con un Proyecto relacionado con las prácticas de laboratorio realizadas. El alumno realizará una exposición del trabajo.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	15	Estudio y trabajo autónomo individual	65
Laboratorio (L/S/A)	45	Estudio y trabajo autónomo grupal	25
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Exámenes	40%	Para aprobar la asignatura se exigirá una nota mínima de 3/10 en ésta actividad.
Laboratorio	35%	
Proyecto	25%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Examen convocatoria ordinaria (40%), Laboratorio (25%) y Entregables (25%). Para aprobar la asignatura se exigirá una nota mínima de 3/10 en el examen.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Examen convocatoria extraordinaria (50%), Laboratorio (25%) y Entregables (25%). Para aprobar la asignatura se exigirá una nota mínima de 3/10 en el examen.

8. Consideraciones finales