



1. DATOS GENERALES

Asignatura: ELECTRÓNICA DIGITAL II**Tipología:** OBLIGATORIA**Grado:** 417 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (CR-2021)**Centro:** 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL**Curso:** 4**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:** Inglés**Página web:** Material docente disponible en la plataforma Moodle**Código:** 56505**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2021-22**Grupo(s):** 20**Duración:** Primer cuatrimestre**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** N**Bilingüe:** N**Profesor:** JAVIER VAZQUEZ DEL REAL - Grupo(s): 20

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2-D10	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	vía Teams	javier.vazquez@uclm.es	Concertar cita por correo electrónico para las tutorías presenciales

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimiento sobre el uso de ordenadores y de programas informáticos aplicados a la ingeniería.

Conocimiento de los fundamentos de la Tecnología Electrónica.

Conocimiento de los fundamentos de la Electrónica Digital.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura de Electrónica Digital II tiene como objetivo proporcionar al alumno las competencias y herramientas que le permitan afrontar adecuadamente el diseño y programación de sistemas digitales avanzados, como los basados en microprocesadores y microcontroladores, así como introducirse en el diseño digital basado en lenguajes HDL. El empleo de las tecnologías digitales, y en particular de microcontroladores y microprocesadores, es un terreno habitual en el desarrollo de soluciones tecnológicas para múltiples problemas de nuestra vida diaria y del ámbito industrial y productivo. De este modo, se trata de una asignatura en la que el alumno va a manejar componentes y problemas muy próximos a los que se enfrentará en su carrera profesional. Constituye, además, el punto de partida de la asignatura optativa "Arquitectura de Computadores".

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEE03	Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
CEE06	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
CEE07	Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	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.
CG06	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura**Descripción**

Capacidad para analizar y diseñar sistemas digitales basados en microprocesador.

Capacidad para analizar, diseñar, modelar y simular circuitos digitales combinacionales y secuenciales empleando elementos básicos, bloques funcionales y lenguajes de descripción de hardware (HDL).

6. TEMARIO

Tema 1: Implementación de procesos secuenciales con máquinas de estados finitos

Tema 1.1 Diseño secuencial síncrono a partir de un diagrama de estados

Tema 1.2 Diseño secuencial asíncrono a partir de un diagrama de estados

Tema 2: Desarrollo de sistemas digitales con lenguajes HDL

Tema 2.1 Introducción a los lenguajes HDL

Tema 2.2 La entidad y la arquitectura en VHDL

Tema 2.3 Tipos de datos en VHDL

Tema 2.4 Los procesos en VHDL

Tema 2.5 Circuitos combinacionales

Tema 2.6 El buffer triestado

Tema 2.7 Circuitos secuenciales

Tema 2.8 Máquinas de estados finitos

Tema 2.9 Compilación de código

Tema 3: Estructura y organización de un computador genérico

Tema 3.1 Visión general de un computador

Tema 3.2 El repertorio de instrucciones del computador

Tema 3.3 Arquitectura interna del procesador: el camino de datos

Tema 3.4 Arquitectura interna del procesador: la unidad de control y su diagrama de estados

Tema 3.5 Arquitectura externa del procesador: la memoria

Tema 3.6 Arquitectura externa del procesador: la unidad de entrada y salida

Tema 4: Sistemas específicos de procesamiento digital

Tema 4.1 Microprocesadores y microcontroladores: caracterización

Tema 4.2 Procesadores digitales: evolución histórica y familias

Tema 4.3 Arquitectura de los microprocesadores 8086/8088 de Intel

Tema 4.4 Sistemas empujados basados en microcontroladores y SoC

Tema 4.5 Recursos hardware de los microcontroladores

Tema 4.6 Herramientas software de desarrollo para microcontroladores

Tema 4.7 Herramientas hardware de desarrollo basadas en microcontrolador

Tema 4.8 Visión general de procesadores DSP

Tema 5: La placa de desarrollo Arduino UNO

Tema 5.1 Prestaciones

Tema 5.2 Lenguaje de programación

Tema 6: Presentaciones orales de temas propuestos (transversal al temario)

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

A) Correspondencia con los descriptores de la asignatura en la memoria de la titulación:

- 1) Introducción al desarrollo de sistemas digitales con lenguajes de descripción hardware (HDL): Tema 2; Tema 6.
- 2) Familias de microprocesadores: Temas 4.1, 4.2 y 4.4; Tema 6.
- 3) Arquitecturas de microprocesadores: Tema 1, Tema 3, Temas 4.3, 4.5 y 4.8, Tema 6.
- 4) Programación, herramientas de desarrollo y simulación de sistemas con microprocesador: Temas 4.6 y 4.7; Tema 5, Tema 6.

B) Bloques de sesiones prácticas:

- 1) Programación en VHDL.
- 2) Programación en el lenguaje ensamblador de la Máquina Sencilla.
- 3) Desarrollo de proyectos con Arduino UNO.

Observación: Algunos de los temas disponibles en Moodle se han redactado en inglés.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CB04 CB05 CEE03 CEE06 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	1.2	30	N	-	Clases de teoría ilustradas con ejemplos y ejercicios usando los recursos habitualmente disponibles: pizarra, proyector y/o cañón
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB02 CB04 CB05 CEE03 CEE06 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	0.4	10	N	-	Clases de ejercicios y problemas resueltos en pizarra
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB03 CB04 CB05 CEE03 CEE06 CEE07 CG03 CG04	0.6	15	S	S	Sesiones prácticas de laboratorio

		CG06 CT01 CT02 CT03					
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE03 CEE06 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	0.2	5	S	S	Evaluación de una prueba escrita individual, de una presentación oral y de una memoria de prácticas
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	CB01 CB02 CB04 CB05 CEE03 CEE06 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	0.4	10	S	S	Entrega de la presentación oral correspondiente al tema escogido
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	CB01 CB03 CB04 CB05 CEE03 CEE06 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	0.4	10	S	S	Elaboración de una memoria describiendo el trabajo realizado en el laboratorio conforme a las directrices indicadas durante el curso
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEE03 CEE06 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02	2.8	70	N	-	Estudio individual del alumno
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	60.00%	60.00%	Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas en un examen escrito
Elaboración de memorias de prácticas	25.00%	25.00%	Redacción de una memoria describiendo el trabajo realizado en las sesiones prácticas.
Presentación oral de temas	15.00%	15.00%	Presentación del tema escogido
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Crterios de evaluacin de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Para superar la asignatura deberán aprobarse las tres partes evaluadas (examen escrito, memoria de laboratorio y presentación)

Evaluación no continua:

Consistirá en una prueba única formada por tres partes:

- Examen escrito (60%)
- Realización de al menos un caso práctico de laboratorio (25%)
- Entrega de una presentación individual en formato de vídeo que incluya una pista de audio con la explicación de los contenidos expuestos (15%)

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se guarda la nota de las partes aprobadas en la convocatoria ordinaria

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Mismos criterios que en la convocatoria ordinaria

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	70
Comentarios generales sobre la planificación: El desglose de horas por temas es una estimación y se ajustará a lo largo del curso si fuese necesario.	
Tema 1 (de 6): Implementación de procesos secuenciales con máquinas de estados finitos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Tema 2 (de 6): Desarrollo de sistemas digitales con lenguajes HDL	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Tema 3 (de 6): Estructura y organización de un computador genérico	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	9
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	6
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Tema 4 (de 6): Sistemas específicos de procesamiento digital	

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Tema 5 (de 6): La placa de desarrollo Arduino UNO	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	7
Tema 6 (de 6): Presentaciones orales de temas propuestos (transversal al temario)	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	10
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	70
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año Descripción
C.H. Roth	Fundamentos de diseño lógico, 5.ª ed.	Thomson			2004
E. Mandado, J.L. Martín	Sistemas electrónicos digitales, 10.ª ed.	Marcombo			2015
J. García Zubía, I. Angulo Martínez, J.M. Angulo Usategui	Sistemas digitales y tecnología de computadores, 2.ª ed.	Thomson			2007
J.F. Wakerly	Diseño digital. Principios y prácticas 3.ª ed.	Prentice Hall			2001
J.M. Angulo, J. García, I. Angulo	Fundamentos y estructura de computadores	Thomson			2003
M. Margolis	Arduino Cookbook, 2nd ed.	O'Reilly Media			2011
S. Alfonso Pérez, E. Soto Campos, S. Fernández Gómez	Diseño de sistemas digitales con VHDL	Thomson			2002
S. Brown, Z. Vranesic	Fundamentals of digital logic with VHDL design, 3rd ed.	Mc Graw Hill			2009
T.L. Floyd	Fundamentos de sistemas digitales, 11.ª ed.	Pearson			2016
W. Stallings	Organización y arquitectura de computadores 7.ª ed.	Pearson Prentice Hall			2006
C. Maxfield	FPGAs Instant Access	Newnes			2008
J.F. Wakerly	Digital design. Principles and practices, 5th ed.	Pearson			2018
D.A. Patterson, J.L. Hennessy	Estructura y diseño de computadores, 4.ª ed. original	Reverté			2011
J. Vázquez	Circuitos lógicos digitales: del diseño al experimento, 2.ª ed.	Marcombo			2020
A.S. Berger	Hardware and computer organization	Newnes			2005
V.P. Nelson, H.T. Nagle, B.D. Carrol, J.D. Irwin	Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales	Prentice Hall			1996
D.A. Patterson, J.L. Hennessy	Computer organization and design. RISC-V edition	Morgan Kaufmann			2017
V.P. Nelson, B.D. Carroll, H.T. Nagle, J.D. Irwin	Digital logic circuit analysis and design, 2nd ed.	Pearson			2021