

**40812 - ESTRUCTURA DE  
COMPUTADORES**

**CENTRO:** 180 - Escuela de Ingeniería Informática

**TITULACIÓN:** 4008 - Grado en Ingeniería Informática

**ASIGNATURA:** 40812 - ESTRUCTURA DE COMPUTADORES

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4801-Doble Grado en Ingeniería Informática y - 48114-ESTRUCTURA DE COMPUTADORES - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 3304

**TIPO:** Obligatoria

**CURSO:** 2

**SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6

**Especificar créditos de cada lengua:**

**ESPAÑOL:** 6

**INGLÉS:**

## SUMMARY

## REQUISITOS PREVIOS

Para cursar con aprovechamiento esta asignatura es necesario que el estudiante haya alcanzado los resultados del aprendizaje de la materia Informática impartidos en las asignaturas Introducción a la Informática y Fundamentos de Computadores. Los conocimientos teórico-prácticos que se espera que el alumno haya adquirido previamente son los siguientes:

- Representación de la información y aritmética
- Análisis y diseño de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales.
- Estructura interna y funcionamiento básico de un computador
- Lenguaje máquina y programación en ensamblador

### Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Esta asignatura permite capacitar al estudiante en las competencias que son características del perfil profesional:

- Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente
- Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas
- Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman

## Competencias que tiene asignadas:

Según se indica en la correspondiente Guía Básica ([http://www.eees.ulpgc.es/components/com\\_facileforms/uploads/40812.doc](http://www.eees.ulpgc.es/components/com_facileforms/uploads/40812.doc)), las competencias asignadas a esta asignatura son las siguientes: G1, G2, G5, N2, N3, N4, T4, T6, T8, T10, CII01, CII05, CII09. En la siguiente tabla se puede encontrar el texto que describe cada una de ellas.

Tabla.

G1. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio (Ingeniería Informática) 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;

G2. 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;

G3. 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;

G4. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;

G5. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

N1. Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2. Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

N3. Contribuir a la mejora continua de su profesión así como de las organizaciones en las que desarrolla sus prácticas a través de la participación activa en procesos de investigación, desarrollo e innovación.

N4. Comprometerse activamente en el desarrollo de prácticas profesionales respetuosas con los derechos humanos así como con las normas éticas propias de su ámbito profesional para generar confianza en los beneficiarios de su profesión y obtener la legitimidad y la autoridad que la sociedad le reconoce.

N5. Participar activamente en la integración multicultural que favorezca el pleno desarrollo humano, la convivencia y la justicia social.

T1. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en apartado 5 de la resolución indicada, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas. (G1, G2)

T2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en apartado 5 de la resolución indicada. (G1, G2)

T3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan. (G1, G2)

T4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en apartado 5 de la resolución indicada. (G1, G2)

T5. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en apartado 5 de la resolución indicada. (G1, G2)

T6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en apartado 5 de la resolución indicada. (G1, G2)

T7. Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. (N4)

T8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. (G3, N3)

T9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática. (G4, N1)

T10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en apartado 5 de la resolución indicada. (G5)

T11. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática. (G5, N2, N4, N5)

T12. Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en apartado 5 de la resolución indicada. (G5, N2)

CII01

Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CII02

Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.

CII03

Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software.

CII04

Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.

CII05

Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CII06

Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

CII07

Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

CII08

Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

CII09

Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

CII10

Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e Implementar aplicaciones basadas en sus servicios.

CII11

Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

CII12

Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.

CII13

Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

CII14

Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

CII15

Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.

CII16

Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.

CII17

Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CII18

Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

## Objetivos:

- Conocer el funcionamiento interno y externo de la estructura de un computador
- Conocer el funcionamiento interno y externo del procesador
- Conocer el funcionamiento interno y externo del sistema de memoria
- Conocer el funcionamiento interno y externo del sistema de entrada/salida
- Saber medir las prestaciones relacionadas con el tiempo de cómputo de los computadores

## Contenidos:

### TEORÍA

- 1.Funcionamiento básico de los computadores
  - a.Funciones de un computador: ¿para qué se necesita un computador?
  - b.Tipos de computadores y sus aplicaciones informáticas más eficientes
  - c.Conexiones externas y elementos básicos que integran la estructura de un computador
  - d.Encendido y fases de arranque en un computador
  - e.Arquitectura del repertorio de instrucciones
- 2.Tecnologías de los computadores
  - a.Tecnología eléctrica en los computadores

- b.Tecnología electrónica en los computadores
- c.Tecnología magnética en los computadores
- d.Tecnología óptica en los computadores
- e.Justificación del comportamiento externo de un computador

3.El sistema de entrada y salida del computador

- a.Tipos y tecnologías de los dispositivos de entrada y salida
- b.Estructura y funcionamiento de los controladores de entrada y salida
- c.Técnicas informáticas de acceso al controlador de entrada y salida
- d.Interconexión múltiple y simultánea de dispositivos de entrada y salida

4.La memoria del computador

- a.Estructura y funcionamiento de los circuitos de memoria volátil y sus controladores
- b.Memoria temporal gestionada directamente por el procesador
- c.Memoria temporal e invisible al procesador para aumentar sus prestaciones y reducir su consumo de potencia eléctrica
- d.Estructura y funcionamiento de las memorias no volátiles
- e.Prestaciones y fiabilidad de las memorias no volátiles

5.El procesador

- a.Conexiones externas
- b.Camino de datos y control: funcionamiento y técnicas de diseño
- c.Camino crítico y frecuencia de la señal de sincronización del procesador segmentado
- d.Potencia eléctrica, temperatura, y disipación del calor
- e.Análisis y evaluación de las prestaciones del procesador
- f.Familias comerciales de procesadores

6.Estructura moderna de los computadores

- a.Estructura y prestaciones de los computadores empotrados
- b.Estructura y prestaciones de los computadores con múltiples procesadores
- c.Estructura y prestaciones de los computadores gráficos

Bibliografía básica para Teoría:

Temas 1, 3, 4, 5, 6: Hamacher et al, Organización de computadores, 5ª edición

Tema 2: Gómez Vilda et al; Fundamentos físicos y tecnológicos de la informática

Competencias a las que contribuyen la teoría: G1, G2, G5, N2, N3, N4, T4, T6, T8, T10, CII01, CII05, CII09

PRÁCTICAS DE LABORATORIO en AULA

PLA-1.

- Descripción general del repertorio de instrucciones NIOS II
- Descripción de pequeños programas ensamblador
- Ejercicios de programas en ensamblador que manejan subrutinas
- Ejercicios de programas ensamblador para el cálculo de una serie Fibonacci de números

PLA-2.

- Manejo de las instrucciones NIOS II de entrada/salida.
- Ejemplos de programación de controladores de entrada/salida en la placa Altera DE2
- Sistema de interrupciones de NIOS II
- Ejemplos de programación del sistema de interrupciones en los procesadores NIOS II

PLA-3.

- Tipos de tecnologías de memoria RAM en la placa Altera DE2
- Organización de las memorias RAM en la placa Altera DE2
- Ejemplos de programas en ensamblador para evaluar las prestaciones de los distintos tipos de tecnologías RAM
- Utilización del sistema de interrupciones para medir el tiempo de ejecución de los programas

PLA-4.

- Ejemplos de programación del controlador de audio de la placa Altera DE2
- Propuestas de programación en ensamblador para la realización de los ejercicios de la Práctica 4 de laboratorio

PLA-5

- Ejemplos de programación del controlador de vídeo de la placa Altera DE2
- Propuestas de programación en ensamblador para la realización de los ejercicios de la Práctica 5 de laboratorio

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO en LABORATORIO

PLL-1. El repertorio de instrucciones

PLL-2. El sistema E/S

PLL-3. Las memorias principal y cache

PLL-4. Generación de Audio

PLL-5. Generación de Vídeo

Bibliografía básica para prácticas: Altera

Competencias a las que contribuyen las prácticas: G1, G2, G5, N2, N3, N4, T4, T6, T8, T10, CII01, CII05, CII09

## Metodología:

La metodología docente que se prevé utilizar se divide en las siguientes actividades:

- Teoría: impartición de lecciones por parte del profesor (actividad presencial).
- Problemas: resolución práctica de ejercicios y simulación realista de modelos de la estructura de un computador con la tutorización del profesor (actividad presencial).
- Trabajo Personal: realización de actividades no presenciales: realización de prácticas voluntarias, realización de trabajo personal, realización de material complementario de la asignatura, realización de otras actividades docentes relacionadas con la asignatura, actividades de iniciación a la investigación.
- Prácticas: realización de actividades prácticas tutorizadas por el profesor en el aula y en el laboratorio (actividad presencial). Las prácticas se realizarán en el horario lectivo de la asignatura y en el lugar correspondiente designado dentro del primer semestre.
- Evaluación: realización de actividades docentes encaminadas a conocer el nivel de adquisición de las competencias asignadas a la asignatura. Estas actividades consisten en la realización de: exámenes orales y escritos, ejercicios de autoevaluación, y la evaluación del trabajo personal.

## Criterios y fuentes para la evaluación:

Los criterios para la evaluación corresponden a la superación de las siguientes pruebas que a su vez se consideran fuentes para la evaluación:

Exámenes.

Controles de asistencia a las sesiones académicas.

Controles de las actividades académicamente dirigidas.

Las tres fuentes para la evaluación permiten evaluar las siguientes competencias: G1, G2, G5, N2,

### **Sistemas de evaluacion:**

La nota final de la asignatura consta de dos partes: (1) Teoría-Problemas, y (2) Prácticas. Cada una de ellas ha de ser aprobada por separado, es decir, se necesita obtener una calificación igual o superior a 5 en cada parte.

En la parte de Teoría-Problemas la calificación vendrá determinada por la obtenida en el Examen Final (EF). Para el Examen Final existen tres convocatorias oficiales, de las cuales el estudiante tiene derecho a presentarse a dos de ellas. La materia a examinar corresponde al Programa Teórico en el cual se incluye la resolución de problemas. En el examen podrán aparecer preguntas teóricas de desarrollo, así como el diseño y/o evaluación de estructuras concretas de computadores. La valoración del examen tendrá en consideración los siguientes aspectos: (a) relación de la respuesta con la materia de la pregunta, (b) extensión de la respuesta respecto a la materia explicada en clase, (c) precisión de los resultados de las resoluciones de los supuestos prácticos, y (d) ausencia de faltas de ortografía y claridad de la expresión escrita. La nota obtenida en el examen final constituye el 50% de la Nota Final de la asignatura.

El 50% de la Nota Final está determinado por la calificación de la parte de Prácticas de Laboratorio en Aula y de Prácticas de Laboratorio en Laboratorio (PL).

La valoración de PL se obtiene a partir de la media geométrica de la evaluación de las cinco partes en las que se dividen las prácticas. Cada una de estas partes se valora a partir de la evaluación conjunta de una práctica de laboratorio en aula (PLA-x, x=1,...,5) que tiene un peso del 20% con la correspondiente a una práctica de laboratorio en laboratorio que tiene un peso del 80% (PLL-x, x=1,...,5).

La valoración de cada práctica de laboratorio en aula o laboratorio tendrá en consideración los siguientes aspectos: (a) la consecución de los objetivos de la práctica, (b) la claridad de la exposición con la que muestra al profesor los resultados alcanzados, (c) el seguimiento en tiempo y forma del plan de trabajo marcado en las clases prácticas, (d) examen de prácticas.

El examen de prácticas consistirá en cuestiones a resolver en papel sobre los ejercicios realizados en las sesiones de prácticas de laboratorio en laboratorio, y además en la realización práctica en el laboratorio de uno o varios ejercicios que serán similares a los tratados durante las sesiones de prácticas de laboratorio en laboratorio.

### **Criterios de calificacion:**

La calificación final del alumno se obtiene de la siguiente forma:  $\text{Nota Final} = 0.5 \times \text{PL} + 0.5 \times \text{EF}$

El rango de puntuación de PL y EF es [0 .. 10]. Para aprobar la asignatura, tanto la Nota Final, PL como EF deben ser cada una de ellas superior o igual a 5.0.

En el caso que no se haya aprobado una de las dos partes de la asignatura pero Nota Final resulte ser igual o superior a 5.0, en el acta oficial de la correspondiente convocatoria aparecerá la calificación de suspenso 4.9.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Todas las actividades previstas se enmarcan dentro del contexto profesional.

## **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

El número de horas de dedicación del estudiante es de 150 (150 horas = 6 ECTS x 25 horas/ECTS). Estas horas se dividen en 60 horas de actividades presenciales y 90 horas de actividades no presenciales.

**ACTIVIDADES PRESENCIALES:** Teoría y Prácticas, 60 horas

Teoría: en el temario de Teoría existe un total de 28 subepígrafes (1.a, 1.b, ..., 6.b, 6.c), cada uno de los cuales se impartirán en una clase de 50 minutos. Adicionalmente existen dos sesiones para el refuerzo de materias que requieren un esfuerzo intelectual adicional. El número total de horas presenciales dedicadas a Teoría es de 30.

Prácticas de Laboratorio en Aula y Laboratorio: la Práctica 1 se impartirá en 3 semanas, la Práctica 2 se impartirá en 3 semanas, la Práctica 3 se impartirá en 3 semanas, la Práctica 4 se impartirá en 3 semanas, y la Práctica 5 se impartirá en 3 semanas. El estudiante recibirá cada semana el equivalente de una hora de práctica de laboratorio en el aula, y una hora de práctica de laboratorio en el laboratorio. Por tanto, el número de horas presenciales dedicadas a prácticas es de 30.

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:** 90 horas

Las horas de dedicación no presencial se distribuyen homogéneamente durante 15 semanas, a razón de 6 horas por semana. Cada semana, el estudiante dedicará 3 horas al estudio de la materia impartida en horas de Teoría, y otras 3 horas a preparar las sesiones de laboratorio y realizar las tareas marcadas durante la sesión de laboratorio de esa semana.

## **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Teoría: apuntes recogidos en las clases presenciales, proyector, ordenador, rotuladores, pizarra, bibliografía.

Prácticas: guiones de prácticas, ordenador personal, red Ethernet, software, placas Altera DE2.

## **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

Una vez cursada y superada la asignatura se espera del estudiante que:

- Conozca los principales elementos que componen la estructura y la arquitectura de los distintos tipos de computadores actuales.
- Ser capaz de establecer qué elementos deben ser incluidos en un computador para que ejecute determinadas aplicaciones software.
- Conozca los aspectos más relevantes de las tecnologías involucradas en la construcción de la estructura de un computador y sus repercusiones en las prestaciones observables del cómputo.
- Conozca el impacto de las distintas tecnologías involucradas en la fabricación de los computadores en el comportamiento físico de un computador.
- Ser capaz de evaluar el impacto del funcionamiento de la estructura y arquitectura de un computador sobre las prestaciones observables del cómputo.

## **Plan Tutorial**

## Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Horarios de Tutorías de los profesores de la asignatura.

## Atención presencial a grupos de trabajo

Horarios de las clases teóricas, prácticas en aula, y prácticas en laboratorio.

## Atención telefónica

En casos excepcionales, se atenderá a través del teléfono 928.458700.

## Atención virtual (on-line)

A través de la plataforma Moodle de la ULPGC.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Altera [: basic computer system for the Altera DE2 board /

*Altera Corporation.*

*Altera Corporation,, [San José, CA] : (2011)*

*(Observaciones:*

*ftp://ftp.altera.com/up/pub/Example\_Systems/DE2/Basic\_Computer\_System/DE2\_Basic\_Computer.pdf)*

---

### [2 Básico] Organización de computadores /

*Carl Hamacher, Zvonko Vranesic, Safwat Zaky.*

*McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (2003) - (5ª ed.)*

*84-481-3951-8*

---

### [3 Recomendado] Computer organization and embedded systems /

*Carl Hamacher... [et al.].*

*McGraw-Hill,, New York, NY : (2012) - (6th ed. [international ed.].)*

*9780071089005*

---

### [4 Recomendado] Arquitectura de computadores: manual de teoría /

*Domingo Benítez Díaz.*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa,, Las Palmas de Gran Canaria : (2008) - (1ª ed.)*

*978-84-96971-37-0*

---

### [5 Recomendado] Fundamentos físicos y tecnológicos de la informática /

*Pedro Gómez Vilda... [et al.].*

*Prentice Hall,, Madrid [etc.] : (2006)*

*8489660859*