

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación específica de Rama	Estructura y Arquitectura de Computadores	2ª	3ª	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, eLsc.)			
Responsables: Antonio Cañas Vargas F. Javier Fernández Baldomero Resto de profesores: Jesús González Peñalver Gustavo Romero López Más Información: <ul style="list-style-type: none"> • en la plataforma docente SWAD <ul style="list-style-type: none"> ○ SWAD→Asignatura→Usuarios→Lista Profesores • en la web de Grados <ul style="list-style-type: none"> ○ Información Académica→Profesorado 		Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS de Ingenierías Informática y de Telecomunicación C/ Daniel Saucedo Aranda, s/n, 18071 Granada (España) Más Información: en la plataforma docente SWAD y en la web de Grados			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Se puede consultar en la plataforma docente SWAD y en la web de Grados https://swad.ugr.es/?CrsCod=5101 https://swad.ugr.es/?CrsCod=5107 http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/25			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica, particularmente de Tecnología y Organización de Computadores.					



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Arquitectura del repertorio de instrucciones. Estructura de un computador en el nivel de lenguaje máquina y programación en ensamblador. Relación entre lenguajes de alto nivel y ensamblador; representación de datos y estructuras sencillas. Sistema de Memoria. Sistema de Entrada/Salida. Buses. Organización del procesador: control cableado y microprogramado, segmentación de cauce, CISC/RISC, etc.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**Competencias Específicas de la Asignatura: R5, R9**

R5. Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas

R9. Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman

Competencias Específicas del Título: E4, E10

E1. 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, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

E3. 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.

E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E5. 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

E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

E7. 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.

E8. 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.

E9. 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.

E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.

E11. 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.

E12. 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.

Competencias Transversales o Generales: T1, T3, T5-7

T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información

T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica

T4. Capacidad para la resolución de problemas

T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista

T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.



- T7. Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
 T8. Capacidad de trabajo en equipo.
 T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
 T10. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
 T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
 T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
 T13. Sensibilidad hacia temas medioambientales
 T14. Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
 T15. Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Caracterizar las instrucciones en lenguaje máquina y en lenguaje ensamblador. Distinguir los diferentes formatos de las instrucciones y describir los diferentes métodos para codificar el código de operación.
- Distinguir entre los diferentes tipos de instrucciones en ensamblador, modos de direccionamiento, registros, clases de arquitecturas a nivel de lenguaje máquina y tipos de operandos.
- Implementar código en ensamblador. Implementar un programa con código ensamblador y código de alto nivel.
- Explicar cómo se implementan construcciones de los lenguajes de alto nivel en ensamblador y cómo se representan y almacenan en el computador datos y estructuras (vectores, matrices y registros).
- Depurar código a bajo nivel y desensamblar.
- Describir una implementación elemental de camino de datos y unidad de control.
- Explicar cómo la unidad de control de una CPU interpreta una instrucción a nivel máquina tanto en implementaciones cableadas como microprogramadas.
- Explicar el concepto de segmentación de cauce, junto con los riesgos que pueden degradar las prestaciones, las implicaciones software y hardware, y su influencia en el repertorio de instrucciones.
- Explicar la estructura y el funcionamiento de la jerarquía de memoria en un computador y mostrar la necesidad de su presencia.
- Describir el hardware para gestión de la jerarquía de memoria en un computador (memoria cache, memoria virtual y protección).
- Describir cómo configurar y diseñar memorias utilizando varios módulos. Explicar cómo incrementar el ancho y número de palabras, junto con el diseño de memoria entrelazada.
- Describir las diferentes organizaciones de la memoria cache, analizando las posibles estrategias de extracción, colocación, reemplazo y actualización. Explicar cómo se diseñaría una cache, analizando los parámetros que afectan a las prestaciones.
- Distinguir entre CISC/RISC.
- Explicar las diferentes técnicas de gestión de E/S. Describir controladores o interfaces de dispositivo.
- Explicar el concepto de bus, estructuras y tipos. Describir los diferentes tipos de transferencia, el arbitraje, la temporización y el direccionamiento.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Introducción

Unidades funcionales.
 Conceptos básicos de funcionamiento.
 Estructuras de bus.
 Rendimiento.
 Perspectiva histórica.



Tema 2. Representación de programas a nivel máquina

Codificación de programas. Lenguajes ensamblador y máquina. Ficheros fuente, objeto y ejecutable.
 Arquitectura del repertorio (ISA). Formatos de datos (tipos y tamaños). Modos de direccionamiento.
 Instrucciones de transferencia, aritmético-lógicas, de control.
 Procedimientos y subrutinas. Marco de pila. Convenciones de llamada.
 Arrays. Aritmética de punteros. Estructuras de datos heterogéneas.

Tema 3. Unidad de control

Camino de datos.
 Unidades de control cableadas y microprogramadas.
 Control microprogramado.

Tema 4. Segmentación de cauce

Conceptos básicos.
 Riesgos de datos.
 Riesgos de instrucciones.
 Influencia en el repertorio de instrucciones.
 Funcionamiento superescalar.
 Consideraciones relativas a las prestaciones.
 Ejemplo de funcionamiento.

Tema 5. Entrada/Salida y buses

Funciones del sistema de E/S. Interfaces de E/S.
 E/S programada.
 Interrupciones.
 DMA (Acceso directo a memoria).
 Estructuras de bus básicas.
 Especificación de un bus: Transferencias. Temporización. Arbitraje.
 Ejemplos y estándares.

Tema 6. Memoria

Jerarquía de memoria
 Concepto de localidad
 Memorias RAM semiconductoras
 Memorias de sólo lectura
 Prestaciones: velocidad, tamaño y coste
 Configuración y diseño de memorias utilizando varios chips
 Memorias asociativas
 Memoria cache
 Influencia en las prestaciones

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1: Introducción al ensamblador IA-32.

Práctica 2: Herramientas del entorno de desarrollo.

Práctica 3: Uso avanzado del ensamblador.

Práctica 4: Análisis y optimización de prestaciones de una aplicación.

Práctica 5: Bomba digital.

Práctica 6: Prácticas de procesadores segmentados.



Práctica 7: Prácticas E/S.

Práctica 8: Análisis de una Jerarquía de Memoria.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- C.V. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, *Organización de Computadores*. McGraw-Hill, 2003. ESIT/C.I HAM org
- W. Stallings, *Organización y Arquitectura de Computadores*. Pearson Educación, 2008. ESIT/C.I STA org
- R.E. Bryant, D.R. O'Hallaron: *Computer systems: a programmer's perspective*. Pearson, 2011. ESIT/C.I BRY com

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Ortega, M. Anguita, A. Prieto. *Arquitectura de Computadores*. Thomson, 2005. ESIT/C.I ORT arq
- F. García, et al, *Problemas resueltos de Estructura de Computadores*. Paraninfo, 2009. ESIT/C.I PRO pro
- M.I. García, et al, *Estructura de Computadores: problemas resueltos*. Ra-Ma, 2006. ESIT/C.I EST est
- N. Carter. *Arquitectura de Computadores*. McGraw-Hill, 2004. ESIT/C.I CAR arq
- A.S. Tanenbaum. *Structured Computer Organization*. Pearson Education, 2006. ESIT/C.I TAN str
- J.L. Hennessy, D.A. Patterson, *Computer architecture: a quantitative approach*. Morgan Kaufmann, 2007. ESIT/C.I HEN com
- D.A. Patterson, J.L. Hennessy, *Computer Organization and design: the hardware-software interface*. Elsevier, 2005. ESIT/C.I PAT com

ENLACES RECOMENDADOS

- Computer Architecture Page <http://pages.cs.wisc.edu/~arch/www/>
- IEEE TCQA (Technical Committee on Computer Architecture) <http://tab.computer.org/tcca/>
- ACM SIGARCH (Special Interest Group on Computer Architecture) <http://www.sigarch.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: R9, E10, T1, T3, T5, T7

2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: R5, R9, E4, E10, T3, T5, T6, T7

3. Seminarios (grupo pequeño)

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: R5, R9, T1, T5, T6, T7

4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: R5, R9, E4, E10, T1, T3, T6, T7

5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)



Competencias: R9, E4, T1, T5

6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales (0.2 ECTS)

Competencias: R5, R9, E4, E10, T3, T5, T6, T7

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La **calificación final** que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con precisión de un decimal (art. 5 del R. D 1125/2003). Para aprobar oficialmente una asignatura se ha de obtener una puntuación mínima de 5 (art. 5 del R. D 1125/2003).

En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:

Convocatoria ordinaria:

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:

- Nota acumulada en clase: se obtiene por participación activa durante el curso, como por ejemplo: responder preguntas, entregar actividades propuestas, realización de pruebas individuales escritas (pequeños tests u otro tipo de exámenes). La nota de clase se obtiene usualmente de 0.1p en 0.1p (el profesor avisará si alguna actividad tiene peso distinto), y se pueden acumular hasta 2p, que se suman a las notas del examen de teoría y problemas, saturando a (hasta un total máximo de) 6p.
- Nota acumulada en laboratorio: se obtiene por participación activa durante el curso, como por ejemplo: responder preguntas, resolver pequeños problemas, y principalmente entregar y defender las prácticas en el laboratorio. Se pueden acumular hasta 2p, que se suman a la nota del examen de prácticas, saturando a (hasta un total máximo de) 4p.
- Examen escrito de teoría y prácticas: a celebrar en la misma convocatoria que la prueba final, y consistente en varias preguntas de teoría tipo test, varias preguntas de prácticas y varios problemas. Para aprobar es necesario superar separadamente el 40% de la parte teórica (test+problemas+nota acumulada en clase $\geq 2.4p = 6p \times 0.40$) y el 40% de la parte práctica (examen de prácticas+nota acumulada en laboratorio $\geq 1.6p = 4p \times 0.40$)

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las actividades a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:

Actividades Formativas	Ponderación	Mínimo
Nota acumulada en clase: <i>suma a teoría, satura a 60%</i>	20%	-
Nota acumulada en laboratorio: <i>suma a prácticas, satura a 40%</i>	20%	-
Examen escrito de teoría: test + problemas	60%	2.4
Examen escrito de prácticas	40%	1.6
Total	100%	5.0

Además de la evaluación continua, para la convocatoria ordinaria el alumno puede optar por la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de la siguientes pruebas:

- Examen escrito de teoría y prácticas: consistente en varias preguntas de teoría tipo test, varias preguntas de prácticas y varios problemas. Para aprobar es necesario superar separadamente el 40% de la parte teórica (test+problemas $\geq 2.4p = 6p \times 0.40$) y el 40% de la parte práctica (examen de prácticas $\geq 1.6p = 4p \times 0.40$)

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las pruebas de la evaluación única final a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en



su caso, para cada una de ellas:

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen escrito de teoría: test + problemas	60%	2.4
Examen escrito de prácticas	40%	1.6
Total	100%	5.0

Convocatoria extraordinaria:

En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación única final, tal y como se ha descrito más arriba.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

RÉGIMEN DE ASISTENCIA

No se exige ningún régimen de asistencia para participar en la "Nota acumulada en clase".

Para la "Nota acumulada en laboratorio", sólo se pueden entregar las prácticas correspondientes a las sesiones a las que se asista, entendiéndose por asistencia estar en el Laboratorio al menos 3/4 de la duración de la sesión participando activamente en el desarrollo de la práctica. En las prácticas que duran más de una sesión, se rebaja el criterio temporal a 2/3 del tiempo total. No llegar al umbral de asistencia invalida sólo la parte correspondiente a esa práctica en la "Nota acumulada en laboratorio".

INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente (material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes y entregas a los profesores):
Sistema SWAD, <http://swad.ugr.es>

