

**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
<b>Asignatura:</b>	Diseño y Evaluación de Infraestructuras Informáticas
<b>Código:</b>	431
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Diseño e Implementación de Plataformas Hardware
<b>Módulo:</b>	Tecnologías de la Información II
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	1
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del estudiante:</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

**EQUIPO DOCENTE**

<b>Departamento:</b>	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES
<b>Área:</b>	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: PABLO PEREZ TRABADO	pperez@uma.es	952134175	2.2.32 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Todo el curso: Lunes 12:30 - 14:30, Miércoles 11:00 - 13:00, Martes 09:30 - 11:30
MANUEL UJALDON MARTINEZ	ujaldon@uma.es	952132824	2.2.49. Mó - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Todo el curso: Lunes 15:30 - 19:30, Miércoles 10:30 - 12:30

**RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES**

Antes de afrontar la asignatura de Diseño e Implementación de Plataformas Hardware, se recomienda al alumno tener un buen dominio y comprensión de los conceptos fundamentales de las asignaturas Estructura de Computadores, Redes y Sistemas Distribuidos y Sistemas Operativos.

Adicionalmente, es recomendable tener conocimientos y familiaridad con sistemas operativos Linux/Unix.

**CONTEXTO**

El perfil profesional de la mención Tecnologías de la Información corresponde a un Ingeniero cuyo conocimiento, amplio y multidisciplinar, de las tecnologías de los sistemas de computación le permite no sólo el diseñar aplicaciones que realicen un uso eficiente y productivo de dichos sistemas, sino también ser capaz de dar apoyo tecnológico a otros usuarios de ese tipo de sistemas para que puedan evitar, o solventar, problemas de rendimiento y cuellos de botella que aparezcan como consecuencia del diseño del software, o de la implementación hardware sobre la que corre.

Esta capacidad de detectar y evitar potenciales problemas de rendimiento de las aplicaciones adquiere aún mayor importancia en el contexto de la virtualización de aplicaciones, solución cada vez más extendida para la reducción de costes de explotación en sistemas informáticos distribuidos, así como en el contexto de computación de altas prestaciones y computación gráfica especializada.

El contenido de la asignatura se orienta, por tanto, a estudiar la interacción existente entre la arquitectura hardware/software del sistema de computación y el rendimiento y carga de trabajo de las aplicaciones que en él corren, y cómo un adecuado diseño de la arquitectura hardware del sistema, unido a una correcta configuración de su software, permite evitar o minimizar la aparición de cuellos de botella en dicho rendimiento.

En el contexto de la titulación, el contenido de esta asignatura retoma y expande conceptos vistos en las asignaturas "Estructura de Computadores", "Redes y Sistemas Distribuidos" y "Sistemas Operativos", y los completa con una visión en mayor profundidad de la arquitectura física de un sistema de computación de altas prestaciones, incluyendo una descripción de sus subsistemas de E/S, el Green Computing y las posibilidades que ofrece a estos respecto la virtualización de servidores y desktops. La asignatura usa entonces estos conocimientos para proporcionar al alumno reglas u orientaciones de configuración que le permitan tomar decisiones de diseño frente a un proyecto de la vida real.

**COMPETENCIAS****1 Competencias generales y básicas.****BÁSICAS**

- CB05** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**GENERALES**

- CG04** 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 las competencias básicas, comunes y específicas del título.
- CG08** 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.

**2 Competencias específicas.****Competencias de Tecnología Específica en Tecnologías de la Información**



**CE-** Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.  
**TI-01**

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Conceptos básicos y virtualización

Tema 1: Análisis, monitorización y evaluación de rendimiento.

- Evaluación del rendimiento de una aplicación software en función de la carga del sistema: carga a nivel de procesador y memoria, carga de E/S, carga de tráfico de red.
- Detección, diagnóstico y análisis de cuellos de botella
- Disipación energética: consideraciones de coste

Tema 2: Virtualización de sistemas y aplicaciones, e impacto en el rendimiento

Práctica 1: Desarrollo de aplicaciones web sobre máquinas virtuales

Práctica 2: Despliegue de aplicaciones web multi-capa en servidores de virtualización

Práctica 3: Análisis del rendimiento y pruebas de carga sobre una aplicación web usando Jmeter

### Arquitectura Hardware

Tema 3: Arquitectura del procesador y sistema de memoria

- Tecnología de procesadores y subsistema de caché
- Subsistema de memoria
- Asistencia a la virtualización
- Impacto del uso de multicores en la eficiencia
- Chipsets

Tema 4: Procesamiento especializado mediante uso de GPUs

Práctica 4: Procesamiento con GPUs usando la librería CUDA

Tema 5: Subsistema de E/S

- Buses de E/S de alto rendimiento (PCIe, SAS, SATA, FC, InfiniBand)
- Subsistema de almacenamiento: discos duros, RAID, SANs, NAS
- Multipath y balanceo de carga
- Medidas de rendimiento: ancho de banda, IOPs, latencia de acceso
- Impacto sobre el rendimiento del subsistema de E/S

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades positivas

Lección magistral

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

### Actividades no presenciales

#### Actividades prácticas

Resolución de problemas

Estudios de casos

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial

Examen final

Realización de trabajos y/o proyectos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las competencias CE-IT-01 y CG-04 serán evaluadas a través de los resultados de aprendizaje que a continuación se listan, requiriendo cada uno de ellos de ambas competencias:

- Evaluar las necesidades computacionales de una aplicación informática.
- Diseñar y dimensionar una infraestructura informática sujeta a ciertos requerimientos computacionales.
- Evaluar, diagnosticar y gestionar una infraestructura informática.
- Analizar la seguridad y fiabilidad de una infraestructura informática.
- Describir las tecnologías recientes de procesadores y memoria.
- Experimentar el uso de las tecnologías de procesamiento basadas en GPU.

La evaluación de estos resultados de aprendizaje se realizará a través de diversas pruebas de evaluación continua y prácticas, valorando la calidad



de las respuestas y trabajo entregado y el grado de autonomía (CG08 y CB5) demostrado por el alumno en su elaboración.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

La evaluación de la primera convocatoria ordinaria de la asignatura se obtendrá como la suma de:

1) La calificación obtenida mediante la entrega de las prácticas. Para aprobar la asignatura deberán entregarse, a través del campus virtual, todas y cada una de las prácticas propuestas, en el plazo fijado. La nota de las prácticas dependerá de su calidad y su cumplimiento de los requerimientos especificados. Esta parte práctica tendrá un peso del 40% de la calificación final.

2) Dos controles parciales, uno de contenidos teóricos y otro de contenidos prácticos, este último a realizar en laboratorio. Para aprobar la asignatura se deberán tener aprobados (con una calificación  $\geq 5$  sobre 10) cada uno de estos exámenes parciales, y su peso conjunto en la calificación final será del 60%.

En el resto de convocatorias el alumno deberá superar un examen final, de carácter teórico-práctico, que podrá cubrir cualquier parte de los contenidos cubiertos por la asignatura, y que por tanto podrá estar compuesto por la combinación de un examen teórico escrito y una prueba práctica de laboratorio.

Para la evaluación de alumnos a tiempo parcial y deportista de élite la asignatura se ajustará a la normativa al efecto de la Universidad de Málaga.

**BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS****Básica**

Building scalable web sites. Cal Henderson. O'Reilly

Documentación del Nvidia CUDA Toolkit & SDK

Information Storage and Management. EMC Education Services. John Wiley & Sons, 2012

Measuring computer performance: a practitioner's guide; David J. Lilja; Cambridge University Press, 2000

The Art of Capacity Planning. John Allspaw. O'Reilly

Tuning IBM System x Servers for Performance. David Watts; Erwan Auffret; Phillip Dundas; Mark Kapoor; Daniel Koeck; Charles Stephan. IBM Redbooks, 2007

Varios estándares, especificaciones de diseño y whitepapers actualizados para SCSI-3, SAS, FC y USB

**DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE****ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL**

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

**ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL**

Descripción	Horas
Resolución de problemas	40
Estudios de casos	35
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>150</b>

**ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19****ACTIVIDADES FORMATIVAS**

Para los temas 1,2,3 y 5, en caso de pasar a un escenario A (de docencia bimodal) las clases teóricas pasarán a impartirse en modalidad no presencial, usando la herramienta de videoconferencia Google Meet, y empleando la aplicación Google Jamboard para proporcionar una pizarra virtual bidireccional. Las clases prácticas se seguirán realizando en modalidad presencial, trabajando en puestos individuales en el laboratorio correspondiente del Departamento de Arquitectura de Computadores, en el que es perfectamente posible mantener la distancia de seguridad entre puestos. En caso de pasar a un escenario B de docencia totalmente virtual, también las clases prácticas pasarán a modo on-line, en el que los alumnos realizarán las prácticas desde casa conectándose remotamente, vía RDP, a máquinas virtuales que corran en los ordenadores del laboratorio del Departamento. Dado que las prácticas están diseñadas para que el alumno realice en casa una parte importante de las actividades, usando una copia de esa máquina virtual, proporcionada como parte del material de la asignatura, el cambio principal en este modo on-line es que las explicaciones del profesor durante la clase práctica serán impartidas usando la herramienta de videoconferencia



GoogleMeet y la pizarra virtual Google Jamboard, y que la monitorización de la actividad del alumno se realizará por el profesor remotamente desde otro ordenador del laboratorio, usando VNC para visualizar la actividad del alumno en su máquina virtual correspondiente.

Para el tema 4, en el escenario A, las clases teóricas del tema de programación de GPUs se impartirán presencialmente, mientras que las clases prácticas se impartirán on-line gracias al acceso gratuito que tenemos a los recursos del Deep Learning Institute de Nvidia, donde hay ubicada una completa selección de ejercicios que plantearemos a los alumnos para su resolución y posterior entrega de una memoria explicativa. En el escenario B, las clases teóricas también pasarán a impartirse on-line utilizando la herramienta seminario virtual C recientemente puesta en marcha dentro del Campus Virtual de la UMA.

## PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Para los temas 1-3 y 5, en el escenario A, de docencia bimodal, el procedimiento de evaluación no requiere cambios, puesto que los exámenes previstos en la guía docente se seguirán realizando presencialmente. En el escenario B los exámenes teóricos presenciales serán sustituidos por exámenes orales individuales, realizados usando Google Meet y Google Jamboard, con contenidos similares a los usados para los exámenes escritos, mientras el examen práctico se realizará mediante conexión remota por RDP del alumno a un ordenador del laboratorio del Departamento de Arquitectura de Computadores, en la que deberá realizar el ejercicio propuesto en el examen, y que será monitorizada remotamente por el profesor desde otra máquina del laboratorio usando el protocolo VNC.

Para el tema 4, en los dos escenarios se realizará la evaluación on-line. La parte teórica mediante la celebración de una prueba de examen tipo test utilizando la herramienta disponible en el Campus Virtual de la UMA. La parte práctica se evaluará sobre la memoria explicativa de los ejercicios propuestos, que por otra parte corresponde a la forma que hemos trabajado desde que comenzamos a impartir la asignatura.

## CONTENIDOS

Dado que la asignatura ya hace un uso intensivo del Campus Virtual y de recursos on-line del NVidia DLI para proporcionar al alumno materiales docentes y actividades, no son necesarios cambios en los contenidos de la misma para adaptarla a los escenarios de docencia bimodal o totalmente on-line.

## TUTORÍAS

Tanto en el caso de escenario A como de escenario B, las tutorías pasarían a realizarse en modo no-presencial, mediante solicitud de cita previa y uso de la herramienta de videoconferencia Google Meet y de la pizarra virtual Google Jamboard para permitir al alumno una interacción durante la tutoría similar a la que tiene durante una tutoría presencial.