

| MÓDULO   | MATERIA                                   | CURSO | SEMESTRE   | CRÉDITOS | TIPO     |
|--|---|-------|--|----------|----------|
| Formación de Especialidad<br>3: Ingeniería de Computadores   | Sistemas de Cómputo de Altas Prestaciones | 4º    | 7º   | 6        | Optativa |
| PROFESOR(ES)   |   |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)  |          |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio F. Díaz García</li> </ul>   |   |       | Dpto. Arquitectura y Tecnología de Computadores, 2ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y de Telecomunicación. Despacho nº 29.<br>Correo electrónico: afdiaz@ugr.es   |          |          |
|  |   |       | HORARIO DE TUTORÍAS  |          |          |
|  |   |       | El horario de tutoría puede consultarse en:<br><a href="http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/a50f32903cf7099dafba5f619f9259c5">http://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/a50f32903cf7099dafba5f619f9259c5</a> |          |          |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE   |   |       | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR   |          |          |
| Grado en Ingeniería Informática  |   |       |  |          |          |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)  |   |       |  |          |          |
| No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama; en particular las materias Fundamentos Físicos y Tecnológicos, Tecnología y Organización de Computadores, Estructura de Computadores, Arquitectura de Computadores, Ingeniería de Servidores y Fundamentos de Redes. |   |       |  |          |          |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)  |   |       |  |          |          |
|  |   |       |  |          |          |



Infraestructura de una plataforma de altas prestaciones. Configuración e integración. Sistema de Entrada/Salida, interconexión y almacenamiento. Seguridad. Normativa y estándares. Administración, detección de problemas y evaluación de prestaciones

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### Competencias Específicas de la asignatura

- R1.** 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.
- R2.** 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.
- R4.** Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.
- R5.** Conocimiento, administración y mantenimiento 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 Generales del Título

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

##### Competencias Transversales

- T2.** 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.** Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:50:26    Página: 2 / 7



d7szCOIApXNjnok76fHY9X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

**Objetivos formativos particulares**

- Distinguir entre las diferentes clasificaciones de computadores de gama media y alta utilizadas comercialmente e identificar la clase de un computador.
- Identificar los componentes de un computador de gama alta a nivel de chasis, sistema y supersistema.
- Describir las diferentes métricas para evaluación de prestaciones y eficiencia en centros de procesamiento de datos (CPD).
- Describir las características y prestaciones de los diferentes sistemas de almacenamiento para computadores de gama alta.
- Especificar los requisitos de un centro de procesamiento de datos robusto y sostenible. Comprender la necesidad de disminuir el consumo de potencia.
- Estudiar cuestiones relacionadas con la seguridad en un centro de procesamiento de datos.
- Describir las características de los estándares para administración (de hardware, energía, etc.) Conocer los estándares de instalación y mantenimiento.
- Afrontar las tareas básicas de administración (análisis, instalación, soporte y mantenimiento) en un CPD.
- Conocer técnicas que permitan ofrecer garantías de calidad en el funcionamiento de un centro de procesamiento de datos
- Explicar qué es un centro de procesamiento de datos virtual.
- Plantear el pliego de condiciones técnicas de una gran instalación informática, contemplando necesidades de alimentación, refrigeración, suelo técnico, conservación y seguridad, de acuerdo a la normativa.

**Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)**

- Ser capaz de comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.
- Ser capaz de analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.
- Ser capaz de diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**

- Tema 1. Infraestructura
  - 1.1 Análisis de requerimientos.
  - 1.2 Requisitos técnicos, gestión de energía y Normativa
  - 1.3 Interconexión del CPD
  - 1.4 Gestión remota
- Tema 2. Almacenamiento en CPD
  - 2.1 Modelos de almacenamiento
  - 2.2 Almacenamiento en red
  - 2.3 Respaldo de datos
- Tema 3. Seguridad en el CPD
  - 3.1 Seguridad en las comunicaciones



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:50:26    Página: 3 / 7



d7szCOIApXNjnok76fHY9X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

|   |
|---|
| <p>3.2 Seguridad en el acceso al servidor</p> <p>3.3 Seguridad de las aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 4. Administración del CPD <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Servicios y aplicaciones usuales en un CPD</li> <li>4.2 Medidas de prestaciones. Monitorización</li> <li>4.3 Replicación de recursos</li> <li>4.4 Alta disponibilidad</li> <li>4.5 Balanceo de carga</li> <li>4.6 Virtualización</li> </ul> </li> <li>• Tema 5. Extensiones de un CPD <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 CPDs distribuidos</li> <li>5.2 CPD orientados a HPC (High Performance Computing)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TEMARIO PRÁCTICO:</b></p> <p>Seminarios/Talleres</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminario práctico 1: Componentes un servidor de gama alta.</li> <li>• Seminario práctico 2: Visita a un CPD.</li> </ul> <p><b>Prácticas de Laboratorio</b></p> <p>Práctica 1. Contenedores LXD.</p> <p>Práctica 2. Acceso remoto a un CPD.</p> <p>Práctica 3. Contenedores Docker.</p> <p>Práctica 4. Despliegue de infraestructura con Vagrant + VirtualBox</p> <p>Práctica 5. Configuración de almacenamiento distribuido.</p> <p>Práctica 6. Recursos de alta disponibilidad.</p> <p>Práctica 7. Monitorización de un CPD.</p> |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p><b>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Douglas Alger. The art of data center. Prentice Hall, 2013.</li> <li>• Data Center virtualization fundamentals. Gustavo Alessandro Andrade Santana. Cisco Press 2014.</li> <li>• Marty Poniatoski. Foundation of Green IT: Consolidation, Virtualization, Efficiency, and ROI in the Data Center. Prentice Hall PTR.2009</li> <li>• G. Schulz. The Green and Virtual Data Center. Boca Raton: CRC Press, 2009.</li> </ul>   |
| <p><b>ENLACES RECOMENDADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://swad.ugr.es">http://swad.ugr.es</a></li> </ul>  |



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:50:26    Página: 4 / 7



d7szCOIApXNjnok76fHY9X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## METODOLOGÍA DOCENTE

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

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: E4, E7, T2.

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

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: E4, T2, T6.

### 3. Seminarios (grupo pequeño)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: E4, E7.

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

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

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

Competencias: E4, E7, T6.

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

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

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

Competencias: E4, E7.

### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:50:26    Página: 5 / 7



d7szCOIApXNjnok76fHY9X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: E4, E7, T6.

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

EVALUACIÓN CONTINUA: Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará preferentemente un sistema de evaluación continua y diversificada, en el que se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

- La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica y otra práctica.
- La parte teórica representará el 50% y la parte práctica el 50%. Ambas partes deben de superarse de forma independiente para poder aprobar la asignatura.
- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. En esta convocatoria se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

- El 80% de la calificación final se basará en la valoración obtenida mediante la realización de un examen final en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Este examen se realizará de forma escrita e individualizada y coincidirá con la convocatoria ordinaria de la asignatura.
- El 20% de la calificación final se basará en la evaluación de las prácticas mediante un examen. El resultado de la misma supondrá un 20% de la calificación final.

Adicionalmente y para todas las convocatorias:

- 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.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Según se contempla en la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada" aquellos estudiantes que, en los supuestos contemplados en dicha normativa, no puedan cumplir con el método de evaluación continua, podrán solicitar al Director del Departamento, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, el acogerse a la evaluación única final. En tal caso, se tendrán en cuenta los siguientes apartados:



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:50:26    Página: 6 / 7



d7szCOIApXNjnok76fHY9X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- El 80% de la calificación final se basará en la valoración obtenida mediante la realización de un examen final en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Este examen se realizará de forma escrita e individualizada y coincidirá con la convocatoria ordinaria de la asignatura.
- El 20% de la calificación final se basará en la evaluación de las prácticas mediante un examen. El resultado de la misma supondrá un 20% de la calificación final.

#### RÉGIMEN DE ASISTENCIA

Para poder realizar de forma satisfactoria la evaluación continua, se recomienda la asistencia al máximo número posible de clases tanto de teoría (para participar de las actividades realizadas durante el desarrollo de las mismas, incluidas las que forman parte de la evaluación continua), como de prácticas y seminarios.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente (material, entregas, ...):

<https://swad.ugr.es/?CrsCod=7268>



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 05/06/2018 12:50:26    Página: 7 / 7



d7szCOIApXNjnok76fHY9X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.