



| Guia docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                             |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                             | 2021/22   |
| Asignatura (*)        | Infraestructuras de Altas Prestaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | Código                      | 614473104 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións / High Performance Computing (Mod. Presencial)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                             |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                             |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curso              | Tipo                        | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Primero            | Obligatoria                 | 6         |
| Idioma                | Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                             |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                             |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                             |           |
| Departamento          | Enxeñaría de Computadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                             |           |
| Coordinador/a         | Rodriguez Osorio, Roberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Correo electrónico | roberto.osorio@udc.es       |           |
| Profesorado           | Rey Expósito, Roberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Correo electrónico | roberto.rey.exposito@udc.es |           |
|                       | Rodriguez Osorio, Roberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | roberto.osorio@udc.es       |           |
| Web                   | aula.cesga.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                             |           |
| Descripción general   | El objetivo de esta materia es proporcionar al alumno el conocimiento de los componentes de una infraestructura actual para la computación de altas prestaciones, de cómo funcionan en conjunto y de cómo administrarlos.<br><br>El alumno será capaz de diseñar y administrar infraestructuras de altas prestaciones teniendo en cuenta el análisis de las necesidades presentes y su posible evolución futura, así como los requisitos para plantear un proyecto de diseño de infraestructura en el que se tendrán en cuenta tanto el hardware, como el software y las infraestructuras de soporte. Esto incluirá la parte computacional, el almacenamiento de datos, la infraestructura de comunicaciones y la monitorización del sistema.                                                                                  |                    |                             |           |
| Plan de contingencia  | 1. Modificaciones en los contenidos<br><br>No hay modificaciones en los contenidos<br><br><br>2. Metodologías<br><br>*Metodologías docentes que se mantienen<br><br>Todas, adaptadas a la docencia online<br><br><br>*Metodologías docentes que se modifican<br><br>Ninguna<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado<br><br>Tutorías telemáticas mediante correo electrónico, MS Teams, y otras plataformas.<br><br>4. Modificaciones en la evaluación<br><br>Sin cambios en la evaluación. La prueba mixta podrá ser, en caso necesario, en línea en vez de presencial.<br><br><br>*Observaciones de evaluación:<br><br>No hay observaciones adicionales más allá de la posibilidad de hacer las pruebas en línea.<br><br><br>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía<br><br>No hay modificaciones |                    |                             |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                         |
| A2                      | CE2 - Analizar y mejorar el rendimiento de una arquitectura o un software dado                                                                                                  |
| A3                      | CE3 - Conocer los conceptos y las técnicas básicas de la computación de altas prestaciones                                                                                      |
| A6                      | CE6 - Conocer las tecnologías y herramientas disponibles para la computación en sistemas distribuidos sobre una red                                                             |
| B1                      | CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación |



|     |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B2  | CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio |
| B4  | CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades                                          |
| B5  | CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.                                                                    |
| B6  | CG1 - Ser capaz de buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo                                                                           |
| B7  | CG2 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, redactar planes, proyectos de trabajo, artículos científicos y formular hipótesis razonables.                                           |
| B8  | CG3 - Ser capaz de mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas en el campo                                                                             |
| B10 | CG5 - Ser capaz de trabajar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, y ser hábiles en la gestión del tiempo, personas y toma de decisiones.                                                                                     |
| B11 | CG6 - Ser capaz de comprender y expresar en lengua inglesa, tanto de forma oral como escrita, información, ideas, conocimientos, problemas y soluciones en el ámbito HPC                                                                      |
| C1  | CT1 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida                                              |
| C2  | CT2 - Estimular la capacidad para trabajar en equipos interdisciplinares o transdisciplinares, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social                                     |
| C4  | CT4 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad                                                                                      |

| Resultados de aprendizaje                                                                                     |  |                         |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|-----------------------------------------|
| Resultados de aprendizaje                                                                                     |  | Competencias del título |                                         |
| Analizar y mejorar el rendimiento de una arquitectura o un software dado                                      |  | AP2                     | BP5<br>BP6<br>CP1                       |
| Conocer los conceptos y las técnicas básicas de la computación de altas prestaciones                          |  | AP3                     | BP1<br>BP2<br>BP4<br>BP7<br>BP11<br>CP4 |
| Conocer las tecnologías y herramientas disponibles para la computación en sistemas distribuidos sobre una red |  | AP6                     | BP8<br>BP10<br>CP2                      |

| Contenidos                                                                 |                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                       | Subtema                                                                                                                                           |
| Infraestructura de soporte para computación de altas prestaciones          | Formatos de servidores<br>Infraestructura de un centro de datos<br>Virtualización de servidores                                                   |
| Tecnologías de almacenamiento                                              | Dispositivos físicos de almacenamiento<br>Redes de almacenamiento<br>Copias de seguridad                                                          |
| Diseño y administración de clusters para computación de altas prestaciones | Introducción a los clusters de computación<br>Despliegue, configuración y administración de clusters<br>Monitorización y optimización de clusters |

| Planificación |
|---------------|
|---------------|



| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias    | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio                                                                                                           | A2 B2 B10 C1 C2 | 20                 | 50                                       | 70            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                 | B5 B6 B7 B8 B11 | 0                  | 57                                       | 57            |
| Prueba mixta                                                                                                                       | B4 B6           | 2                  | 0                                        | 2             |
| Sesión magistral                                                                                                                   | A3 A6 B1 C4     | 20                 | 0                                        | 20            |
| Atención personalizada                                                                                                             |                 | 1                  | 0                                        | 1             |
| (*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                 |                    |                                          |               |

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas y casos prácticos en el aula de informática y por su cuenta, que permiten al alumno familiarizarse desde un punto de vista práctico con las cuestiones expuestas en las clases teóricas.                                                                                           |
| Trabajos tutelados       | Encargo de trabajos de recogida de información y análisis relacionados con la teoría y los conocimientos adquiridos en las clases prácticas                                                                                                                                                                |
| Prueba mixta             | Evaluación de los conocimientos mediante una prueba escrita o, si fuese conveniente, oral                                                                                                                                                                                                                  |
| Sesión magistral         | Clases teóricas, en las que se expone el contenido de cada tema. El alumno dispondrá de copias de las transparencias con anterioridad, y el profesor promoverá una actitud activa, realizando preguntas que permitan aclarar aspectos concretos y dejando cuestiones abiertas para la reflexión del alumno |

| Atención personalizada                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prácticas de laboratorio<br>Trabajos tutelados | En las prácticas de laboratorio, el profesor asistirá a los alumnos durante el horario presencial, presentando el trabajo a desarrollar, ayudándoles a comenzar, y finalmente resolviendo las dudas que surgieran durante el trabajo no presencial.<br><br>Los alumnos podrán emplear las tutorías para solventar dudas surgidas durante la realización de los trabajos tutelados. |

| Evaluación               |                 |                                                                                                                                    |              |
|--------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías             | Competencias    | Descripción                                                                                                                        | Calificación |
| Prácticas de laboratorio | A2 B2 B10 C1 C2 | Se valorará la calidad del trabajo desarrollado dentro y fuera del laboratorio                                                     | 50           |
| Trabajos tutelados       | B5 B6 B7 B8 B11 | Se valorará la calidad del trabajo entregado teniendo en cuenta además el grado de ayuda que requiera por parte de los profesores. | 20           |
| Prueba mixta             | B4 B6           | Prueba escrita o, sólo si fuese necesario, oral                                                                                    | 30           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Es necesario obtener por lo menos el 50% de la cualificación total para aprobar.<br>En la prueba mixta, es necesario conseguir, por lo menos, el 30% de la nota para poder aprobar la asignatura.<br>No se hará ninguna consideración especial cara a los alumnos con matrícula a tiempo parcial. Se considerará como "no presentados" los alumnos que no realicen la prueba mixta. |

| Fuentes de información |
|------------------------|
|------------------------|



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | R. Rosen. Linux Kernel Networking. Implementation and Theory. 2014 Tom Shanley. InfiniBand Network Architecture. 2002 Matthew Portnoy. Virtualization Essentials, 2nd Edition. 2016 Kailash Jayaswal. Administering Data Centers: Servers, Storage, and Voice over IP. 2005 Ulf Troppens & Rainer Erkens & Wolfgang Müller. Storage Networks Explained: Basics and Application of Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI, InfiniBand and FCoE. 2009 E. Nemeth & G. Zinder & T.R. Hein. Linux Administration Handbook. 2006 Sam Alapati. Modern Linux Administration: How to Become a Cutting-Edge Linux Administrator. O'Reilly. 2016 T. Sterling, M. Anderson, M. Brodowicz. High performance computing: modern systems and practices. Morgan Kaufmann. 2017                                                                                                                                                                                        |
| <b>Complementaria</b> | Barb Goldworm & Anne Skamarock. Blade Servers and Virtualization: Transforming Enterprise Computing While Cutting Costs. 2007 W. Curtis Preston. Backup & Recovery: Inexpensive Backup Solutions for Open Systems. 2007 Tom Clark. Designing Storage Area Networks: A Practical Reference for Implementing Fibre Channel and IP SANs (2nd Edition). 2003 Cougias & Heiberger & Koop. The Backup Book: Disaster Recovery from Desktop to Data Center 3rd Edition. 2003 Barb Goldworm & Anne Skamarock. Blade Servers and Virtualization: Transforming Enterprise Computing While Cutting Costs. 2007 W. Curtis Preston. Backup & Recovery: Inexpensive Backup Solutions for Open Systems. 2007 Tom Clark. Designing Storage Area Networks: A Practical Reference for Implementing Fibre Channel and IP SANs (2nd Edition). 2003 Cougias & Heiberger & Koop. The Backup Book: Disaster Recovery from Desktop to Data Center 3rd Edition. 2003 |

| Recomendaciones                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|                                                         |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente    |
| HPC en la Nube/614473106                                |
| Asignaturas que continúan el temario                    |
|                                                         |
| Otros comentarios                                       |
|                                                         |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías