



| Guia docente          |                                                                                                                   |         |                    |                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|---------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                   |         |                    | 2020/21             |
| Asignatura (*)        | Arquitectura de Computadores                                                                                      |         | Código             | 614G01033           |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Informática                                                                                     |         |                    |                     |
| Descriptor            |                                                                                                                   |         |                    |                     |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                           | Curso   | Tipo               | Créditos            |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                   | Tercero | Optativa           | 6                   |
| Idioma                | CastellanoGallego                                                                                                 |         |                    |                     |
| Modalidad docente     | Híbrida                                                                                                           |         |                    |                     |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                   |         |                    |                     |
| Departamento          | Enxeñaría de Computadores                                                                                         |         |                    |                     |
| Coordinador/a         | Doallo Biempica, Ramon                                                                                            |         | Correo electrónico | ramon.doallo@udc.es |
| Profesorado           | Doallo Biempica, Ramon                                                                                            |         | Correo electrónico | ramon.doallo@udc.es |
|                       | Tourinho Dominguez, Juan                                                                                          |         |                    | juan.tourino@udc.es |
| Web                   | campusvirtual.udc.es/moodle/                                                                                      |         |                    |                     |
| Descripción general   | - Arquitecturas microprocesador avanzadas/actuales (multicore, multithreading)<br>- Arquitecturas multiprocesador |         |                    |                     |



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de contingencia | <p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>No se realizaron cambios.</p> <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas de laboratorio</li> <li>- Trabajos tutelados</li> <li>- Clases magistrales grabadas mediante Teams de todas las clases correspondientes al período en el que las clases pasen a ser virtuales si las autoridades así lo decretan debido al COVID19.</li> </ul> <p>*Metodologías docentes que se modifican</p> <p>? Se elimina la Prueba objetiva</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo electrónico: Diariamente. De uso para hacer consultas, solicitar encuentros virtuales para resolver dudas y hacer el seguimiento de los trabajos tutelados.</li> <li>- Moodle: Utilización de Moodle para colgar los materiales de la asignatura (apuntes, transparencias, manuales, etc.). También para comunicar avisos de nuevos contenidos introducidos en Moodle así como información referente a la planificación de la asignatura (instrucciones detalladas para la realización y entrega de las prácticas y trabajos tutelados), con una frecuencia aproximada semanal.</li> <li>- Teams: Grabación mediante Teams de todas las clases correspondientes al período en el que las clases pasen a ser virtuales si las autoridades así lo decretan debido al COVID19, siguiendo la misma temporización que la docencia presencial. Los vídeos de las clases están disponibles a través de un canal del Equipo de Teams creado para la asignatura. Uso del mismo Teams de la asignatura para interaccionar con los alumnos y responder a sus dudas, de forma permanente a través del chat y por conferencia bajo demanda.</li> </ul> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas: 60%</li> <li>- Trabajos tutelados: 40%</li> </ul> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <p>No procede</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <p>No procede</p> |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        | Competencias del título                                                                                                                                                    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código | Competencias del título                                                                                                                                                    |
| A33    | Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas. |
| B1     | Capacidad de resolución de problemas                                                                                                                                       |
| B2     | Trabajo en equipo                                                                                                                                                          |
| B3     | Capacidad de análisis y síntesis                                                                                                                                           |
| B4     | Capacidad para organizar y planificar                                                                                                                                      |
| B5     | Habilidades de gestión de la información                                                                                                                                   |
| B7     | Preocupación por la calidad                                                                                                                                                |
| B8     | Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar                                                                                                                        |
| B9     | Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)                                                                                                                          |
| C1     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                             |
| C2     | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                     |



|    |                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C6 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.          |
| C8 | 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 |          |
| Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.                                                                                      | A33 |                         |          |
| Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                          |     | B2                      |          |
| 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.                                                                     |     | B3                      |          |
| Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |     | B4                      |          |
| Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                      | A33 |                         |          |
| Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                       |     | B7                      |          |
| Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                             |     | B8<br>B9                | C8       |
| Capacidad de resolución de problemas                                                                                                                                                                                                                            |     | B1                      |          |
| Trabajo en equipo                                                                                                                                                                                                                                               |     | B2                      |          |
| Capacidad de análisis y síntesis                                                                                                                                                                                                                                |     | B3                      |          |
| Capacidad para organizar y planificar                                                                                                                                                                                                                           |     | B4                      |          |
| Habilidades de gestión de la información                                                                                                                                                                                                                        |     | B5                      |          |
| Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)                                                                                                                                                                                                               |     | B9                      |          |
| Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                  |     |                         | C1<br>C2 |
| Preocupación por la calidad                                                                                                                                                                                                                                     |     | B7                      |          |
| Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar                                                                                                                                                                                                             |     | B8                      |          |
| Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                  |     |                         | C1       |
| Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                          |     |                         | C2       |
| Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                      |     |                         | C6       |
| Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                             |     |                         | C8       |

| Contenidos                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                           | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. Arquitectura microprocesador y multinúcleo. | 1.1. Introducción al procesamiento paralelo: condiciones y granularidad del paralelismo; taxonomía de Flynn.<br>1.2. Paralelismo a nivel de instrucción: planificación estática y dinámica, predicción y especulación.<br>1.3. Multithreading<br>1.4. Procesadores multinúcleo<br>1.5. Ejemplos comerciales. |
| 2. Arquitecturas paralelas.                    | 2.1. Introducción: clasificación, lista Top500, aplicaciones<br>2.2. Redes de interconexión<br>2.3. Coherencia caché                                                                                                                                                                                         |



| Planificación                                                                                                                      |                      |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias         | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                           | A33 B1 B9            | 14                 | 42                                       | 56            |
| Sesión magistral                                                                                                                   | B3 B4 B5 B7 C2 C6 C8 | 21                 | 42                                       | 63            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                 | B2 B8 C1             | 7                  | 21                                       | 28            |
| Prueba objetiva                                                                                                                    | B1 B3 B9 C6          | 2                  | 0                                        | 2             |
| Atención personalizada                                                                                                             |                      | 3                  | 0                                        | 3             |
| (*) 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 | - Optimización del rendimiento haciendo énfasis en el aprovechamiento del paralelismo a nivel de instrucción o a nivel de thread en un procesador.<br>- Programación avanzada de arquitecturas paralelas utilizando la biblioteca de paso de mensajes MPI (Message-Passing Interface) |
| Sesión magistral         | Exposición oral complementada con uso de las TIC, acompañada de preguntas dirigidas a los estudiantes para afianzar la discusión y conocimientos con el fin de mejorar el aprendizaje. Puede haber debates sobre cuestiones del ámbito de trabajo.                                    |
| Trabajos tutelados       | Los estudiantes elaborarán en grupos trabajos dirigidos sobre una temática específica de la materia, y harán una exposición en clase para el resto de los compañeros.                                                                                                                 |
| Prueba objetiva          | Prueba sobre los conceptos teóricos presentados en las sesiones magistrales.                                                                                                                                                                                                          |

| Atención personalizada   |                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                         |
| Prueba objetiva          | Prácticas de laboratorio:                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio | Análisis con el estudiante del trabajo que está realizando, y defensa de su práctica una vez haya terminado.        |
| Trabajos tutelados       | Trabajos tutelados: Los problemas propuestos se resolverán en clases de trabajo en grupos reducidos.                |
|                          | Sesión magistral:                                                                                                   |
|                          | Atención personal en horas de tutoría para aclarar dudas surgidas en el seguimiento durante el curso de la materia. |
|                          | Prueba objetiva:                                                                                                    |
|                          | Revisión de los ejercicios realizados.                                                                              |

| Evaluación               |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|--------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías             | Competencias | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Calificación |
| Prueba objetiva          | B1 B3 B9 C6  | Prueba sobre los contenidos trabajados en las sesiones magistrales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 40           |
| Prácticas de laboratorio | A33 B1 B9    | - Optimización del rendimiento haciendo énfasis en el aprovechamiento del paralelismo a nivel de instrucción o a nivel de thread en un procesador.<br>- Programación avanzada de arquitecturas paralelas utilizando la biblioteca de paso de mensajes MPI (Message-Passing Interface)<br><br>Se valora su correcto funcionamiento, la estructuración del código, la comprensión de los conceptos trabajados. | 50           |



|                    |          |                                                                                                            |    |
|--------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Trabajos tutelados | B2 B8 C1 | Se valora la capacidad de comprensión y síntesis sobre el tema propuesto, y la calidad de la presentación. | 10 |
| Otros              |          |                                                                                                            |    |

## Observaciones evaluación

- La evaluación del profesorado se realizará a través de las encuestas de evaluación docente, a cubrir por todos los alumnos de la asignatura.
- \*Aspectos y criterios de evaluación: Para aprobar la asignatura es condición necesaria obtener como mínimo un 30% de la puntuación de la prueba escrita y un 30% en la parte de prácticas/trabajos tutelados. La evaluación de las prácticas se realiza a lo largo del curso (en evaluación continua).
- \* Alumnos matriculados a tiempo parcial: Se dará flexibilidad horaria a los alumnos matriculados a tiempo parcial para la realización de las prácticas/trabajos de la asignatura usando para ello las horas de tutorías de los profesores.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Hennessy, J. L. y Patterson, D. A. (2003). Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann</li><li>- Ortega, J., Anguita, M. y Prieto, A. (2005). Arquitectura de Computadores. Thomson</li><li>- Patterson, D. A. y Hennessy, J. L. (2000). Estructura y Diseño de Computadores. Reverté</li><li>- Stallings, W. (2006). Organización y arquitectura de computadores. Reverté</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Sima, D. , Fountain,T. y Kacsuk, P. (1997). Advanced Computer Architecture. Addison-Wesley</li><li>- Hwang, K. y Xu, Z. (1998). Scalable Parallel Computing. McGraw-Hill</li><li>- Culler, D. E. y Singh,J. P. (1999). Parallel Computer Architecture: a Hardware/Software Approach. Morgan Kaufmann</li><li>- Tannebaum, A. S. (1999). Structured Computer Organization. Prentice Hall</li></ul>        |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Estructura de Computadores/614G01012  
Concurrencia y Paralelismo/614G01018

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Codiseño Hardware/software/614G01031  
Dispositivos Hardware e Interfaces/614G01032

### Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de Infraestructuras Informáticas/614G01059  
Sistemas Empotrados/614G01060

### 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