



## Guía Docente

Datos Identificativos					2012/13
Asignatura (*)	Arquitectura e Tecnoloxía de Supercomputadores		Código	614473002	
Titulación	Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	6	
Idioma	CastelánGalegoInglés				
Prerrequisitos					
Departamento	Electrónica e Sistemas				
Coordinación	López Taboada, Guillermo	Correo electrónico	guillermo.lopez.taboada@udc.es		
Profesorado	López Taboada, Guillermo	Correo electrónico	guillermo.lopez.taboada@udc.es		
Web	aula.cesga.es				
Descrición xeral	Mediante esta materia preténdese completar os coñecementos sobre arquitecturas de altas prestacións que o alumno estea a adquirir a través da materia de Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores. Nesta materia, Arquitectura e Tecnoloxía de Supercomputadores, trátanse as arquitecturas paralelas modernas tanto desde o punto de vista funcional como de deseño. Estes coñecementos facilitarán ao alumno o desenvolvemento de algoritmos paralelos cubertos polas materias de Programación Paralela e Técnicas de Computación Paralela.				

## Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Analizar e mellorar o rendemento dunha arquitectura ou un software dado.
A2	Definir, avaliar e seleccionar a arquitectura e o software máis axeitado para a resolución dun problema.
A5	Coñecer as arquitecturas emerxentes no campo da supercomputación.
A9	Coñecer os principais elementos HW e SW dun servidor e ser capaz de mellorar o rendemento e as capacidades do mesmo.
A12	Coñecer as tendencias en supercomputación así como a súa utilización práctica nos sectores industrial, académico e público.
A13	Integrarse na operativa diaria dun centro relacionado coa supercomputación.
B1	Aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	Comunicar conclusións (e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan) a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B4	Aplicar habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que deberá de ser en gran medida autodirigido ou autónomo.
B6	Capacidade de análise e síntese.
B10	Buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo.
B12	Traballar en equipo.
B13	Expor, defender e discutir propostas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Resultados da aprendizaxe

Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación



Búsqueda, selección y manejo de recursos (bibliografía, software, simuladores, etc.) sobre el campo de las arquitecturas de altas prestaciones.		BI4 BI10	CM7
Seleccionar la arquitectura más adecuada en función de las características del problema computacional, en base a las distintas características de las arquitecturas estudiadas	AI1 AI2 AI5 AI9 AI12	BI1	CM4 CM6 CM8
Análisis, comparación y evaluación de diferentes arquitecturas para supercomputación como base para la elaboración de un pliego de condiciones técnicas.	AI1 AI2 AI9 AI12	BI1 BI6	
Integrarse en la operativa diaria en un Centro relacionado con la supercomputación.	AI13	BI3 BI4 BI12 BI13	CM1 CM2

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 1. Computadores paralelos	1.1 Breve Introducción Histórica 1.2 Niveles de paralelismo 1.3 Clasificación 1.4 Organización del sistema de memoria: clasificación tradicional de sistemas MIMD 1.5 Comparación multiprocesador-multicomputador 1.6 Denominaciones actuales: Lista Top500
Tema 2. Diseño en multiprocesadores: coherencia caché	2.1. Introducción 2.2. Protocolos de coherencia caché. 2.3. Protocolos de snooping (arquitecturas UMA). 2.4. Protocolos basados en directorios (arquitecturas CC-NUMA).
Tema 3. Diseño en multiprocesadores: sincronización y consistencia de memoria	3.1 Primitivas de sincronización 3.2 Soporte hardware para sincronización 3.3 Implementaciones software de sincronización 3.4 Modelos de consistencia de memoria 3.5 Comparación entre los modelos de consistencia
Tema 4. Redes de interconexión	4.1 Tipos de redes 4.2 Componentes básicos de una red: enlaces, encaminadores e interfaces de red 4.3 Parámetros de rendimiento 4.4 Espacio de diseño en redes de interconexión: Clasificación, topología, técnicas de conmutación, algoritmos de encaminamiento, control de flujo, bloqueos 4.5 Evaluación de prestaciones en redes de interconexión



Tema 5. Sistemas distribuidos: clústers	5.1 Introducción a las arquitecturas clúster 5.2 Arquitectura de un cluster 5.3 Nodos 5.4 Redes de interconexión 5.5 Software 5.6 Paquetes de herramientas 5.7 Aplicaciones de las arquitecturas clúster: -Alta productividad -Alto rendimiento -Alta disponibilidad 5.8 Planificación y balanceo de la carga
---	---

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	20	30	50
Solución de problemas	10	21	31
Proba mixta	2	0	2
Traballos tutelados	14	49	63
Atención personalizada	4	0	4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	<p>Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de fases de debate con los estudiantes. Todo ello con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Se realizarán sesiones magistrales sobre gran parte de los contenidos del temario, normalmente como punto de partida para el resto de actividades previstas para cada punto.</p> <p>Las clases se estructuran en clases expositivas, interactivas y de tutorías. La mayoría de las clases interactivas se dedicarán a la realización del proyecto de la asignatura, un trabajo tutelado al que el alumno tendrá que dedicar tiempo fuera de las clases y que permitirá relacionar los contenidos de las clases expositivas entre si en el contexto de realizar una propuesta de equipamiento hardware para un centro con requerimientos de computación avanzados.</p> <p>Se comenzará la docencia de la asignatura con clases expositivas entre las que se intercalarán clases interactivas para realización de pequeños trabajos y la parte final de la asignatura se repartirá entre estas clases y las clases interactivas dedicadas a la realización del proyecto. La mayor carga de trabajo, asociada a la realización del proyecto, se concentrará en la segunda mitad del cuatrimestre. El material que el profesor utilice durante las clases estará disponible a través del campus virtual. No hay apuntes de la asignatura.</p>
Solución de problemas	Actividad que permite a los estudiantes aprender y afianzar los conocimientos ya adquiridos mediante la resolución de problemas
Proba mixta	Actividad realizada para la evaluación del conocimiento y las capacidades adquiridas por los alumnos con esta materia. Consiste en una prueba escrita con preguntas para la evaluación individual de cada alumno.



Traballos tutelados	Los alumnos tendrán que desarrollar un proyecto o trabajo tutelado que permitirá relacionar los conceptos tratados en la asignatura y que además incorporará los siguientes contenidos: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Análisis de arquitecturas de cara a su implantación en grandes organizaciones.</li><li>2. Elaboración de pliegos de condiciones en supercomputación.</li><li>3. Preparación de proyectos de equipamiento y proposiciones para licitaciones de supercomputadores</li></ol>
---------------------	---

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Solución de problemas Traballos tutelados	<p>La atención personalizada en la realización de las prácticas de laboratorio y los trabajos tutelados es altamente recomendable para dirigir los alumnos en el desarrollo del trabajo en esta materia. Además, esta atención servirá para validar y evaluar el trabajo que va siendo realizado por los alumnos en distintas fases de su desarrollo hasta llegar a su finalización.</p> <p>Por otro lado, se fomentará la asistencia a tutorías como método de ayuda, para recabar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Atención personalizada en las clases prácticas de laboratorio, en la resolución de problemas y casos prácticos.</li><li>- Guía y tutelaje del alumno sobre búsqueda y selección de recursos (bibliografía, software, etc.) específicos para los contenidos del bloque de la materia.</li><li>- Tutorías programadas: orientación para la realización de los trabajos individuales o en grupo, resolución de dudas y actividades de evaluación continua.</li></ul>

## Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Proba mixta	Examen escrito que se referirá a todos los contenidos de la asignatura si no se supera la evaluación continua con trabajos tutelados	30
Traballos tutelados	Realización de un proyecto de equipamiento de un centro de supercomputación.	70

## Observación avaliación



La evaluación consta de dos partes que será necesario aprobar por separado en cualquiera de las convocatorias:

## 1. Evaluación

continua. Consistirá en la elaboración de pequeños trabajos tutelados. Trabajos de corta duración que estarán relacionados con los temas que se vayan tratando en las clases expositivas. Puntúan un 30% de la nota de la asignatura.

## 2. Proyecto de la

asignatura. Trabajo tutelado principal. Realización de un proyecto de renovación de equipamiento de una infraestructura de supercomputación. El proyecto de renovación de equipamiento se realizará en función de las aplicaciones informáticas más utilizadas en dicho centro. El alumno propondrá una configuración de supercomputador para equipar ese centro poniendo especial énfasis en la red de interconexión, la arquitectura de memoria y la escalabilidad. Si se suspende el proyecto será necesario para aprobarlo hacer las modificaciones en dicho proyecto y avances que el profesor indique al alumno en los plazos que el profesor indique.

Esta parte de la evaluación puntúa un 70% de la nota de la asignatura.

## Evaluación

convocatoria ordinaria (Enero): Si la evaluación de los trabajos tutelados, que se intercalarán con las clases interactivas, no supera la nota mínima de aprobado el alumno tendrá, para superar la evaluación continua, que realizar un examen escrito que se referirá a todos los contenidos de la asignatura. En caso de suspender el trabajo tutelado será necesario trabajar más en profundidad las partes de dicho proyecto que el profesor indique. Las notas de cualquiera de las dos partes de la asignatura se conservarán entre convocatorias del mismo curso académico.

## Evaluación

convocatoria extraordinaria (Julio): Para superar la evaluación continua será necesario superar un examen. Respecto del trabajo tutelado, para superar su evaluación será necesario depurar en los aspectos que el profesor indique, el trabajo que se realizó durante el cuatrimestre en que se realiza la docencia presencial. No será posible evaluarse de esta parte de la asignatura si no se entregó el trabajo tutelado en la convocatoria ordinaria.

## Fontes de información

**Bibliografía básica**

**Bibliografía complementaria**

## Recomendacións

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

**Materias que se recomienda cursar simultaneamente**



Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores/614473001

Programación Paralela/614473004

Técnicas de Optimización e Paralelización/614473005

Materias que continúan o temario

Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías