

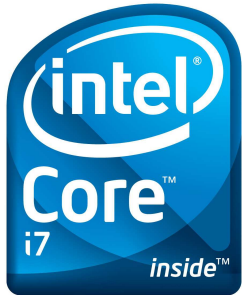
# **Itinerario Formativo: Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación**



# Materia

Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA



# Materia

## Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

- Un sistema paralelo puede verse como un conjunto de elementos de procesamiento que interactúan entre sí para poder trabajar de manera coordinada
  - Arquitectura:
    - Supercomputador: muchos procesadores multinúcleo de propósito general y, opcionalmente, de propósito específico
    - Procesadores multinúcleo: organización, consumo, fiabilidad, tolerancia a fallos, sincronización
  - SS.OO.:
    - Supercomputador: administración, monitorización y optimización del rendimiento y fiabilidad del sistema global
  - Programación:
    - Supercomputador: interacción, comunicación y sincronización entre los procesadores multinúcleo
    - Procesadores multinúcleo: interacción, comunicación y sincronización entre los núcleos

# Materia

## Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

- **Objetivos generales:**

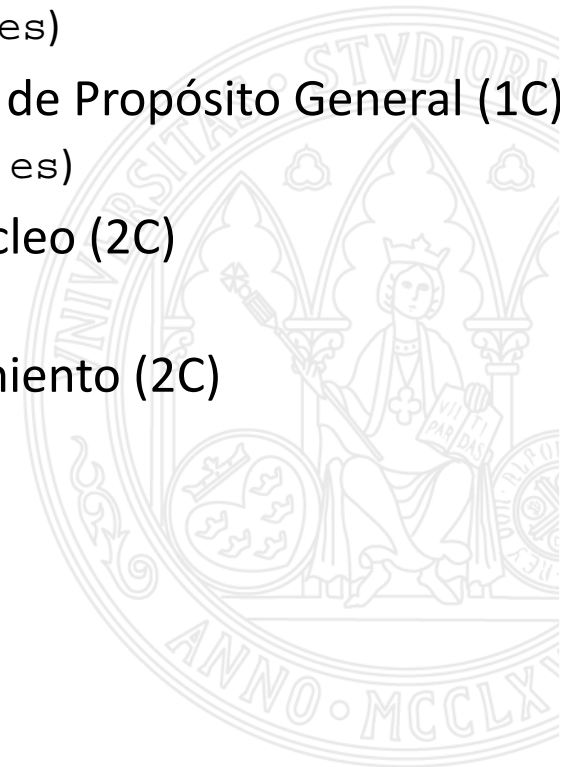
- Conocer y ser capaz de usar las metodologías y herramientas básicas para la resolución de problemas de alto coste computacional en sistemas de altas prestaciones
- Entender y ser capaz de diseñar técnicas para mejorar las prestaciones de las arquitecturas multinúcleo futuras teniendo en cuenta los requisitos impuestos por las tecnologías de fabricación
- Conocer y ser capaz de usar los modelos y herramientas de programación para desarrollar aplicaciones sobre arquitecturas multinúcleo concretas
- Conocer y ser capaz de configurar distintos servicios proporcionados por los SS.OO. actuales para los entornos de alto rendimiento
- Conocer las líneas de investigación más relevantes relacionadas con las arquitecturas, la programación y la gestión de sistemas paralelos de alto rendimiento

# Materia

## Arquitecturas de Altas Prestaciones y Supercomputación

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

- **Asignaturas (6 créditos):**
  - Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones (1C)
    - Responsable: Domingo Jiménez Cánovas (domingo@um.es)
  - Aspectos Avanzados en Arquitecturas Multinúcleo de Propósito General (1C)
    - Responsable: Manuel E. Acacio Sánchez (meacacio@um.es)
  - Programación Avanzada de Arquitecturas Multinúcleo (2C)
    - Responsable: Antonio Flores Gil (aflores@um.es)
  - Sistemas Operativos para Entornos de Alto Rendimiento (2C)
    - Responsable: Juan Piernas Cánovas (piernas@um.es)



- Programación Paralela y Computación de Altas Prestaciones
  - Objetivos específicos:
    - Conocer las metodologías y herramientas básicas de programación en sistemas paralelos
    - Conocer las librerías básicas para la resolución de problemas de alto coste computacional
    - Ser capaz de resolver de manera eficiente problemas de alto coste computacional en sistemas de altas prestaciones
  - Contenidos:
    - Conceptos generales, modelos de programación, librerías y herramientas de programación paralela
    - Programación en espacio de memoria compartido (OpenMP), por paso de mensajes (MPI) e híbrida (MPI + OpenMP)
    - Librerías matriciales secuenciales y paralelas
    - Resolución de problemas de computación científica en sistemas paralelos
    - Computación paralela en entornos jerárquicos y heterogéneos

- Aspectos Avanzados en Arquitecturas Multinúcleo de Propósito General

- Objetivos específicos:

- Entender los requisitos de eficiencia energética y térmica, así como de tolerancia a fallos, que afectan al diseño de las arquitecturas multinúcleo de altas prestaciones conforme aumenta el número de núcleos
    - Ser capaz de diseñar arquitecturas multinúcleo de altas prestaciones
    - Evaluar el impacto de distintas técnicas arquitectónicas sobre el rendimiento y consumo energético de las arquitecturas multinúcleo de altas prestaciones

- Contenidos:

- Evolución de la arquitectura de los procesadores de propósito general
    - Eficiencia energética y térmica a nivel de la microarquitectura
    - Tolerancia a fallos y fiabilidad a nivel de la microarquitectura
    - Organización y gestión de la jerarquía de caches en arquitecturas multinúcleo
    - Comunicación y sincronización eficientes en arquitecturas multinúcleo
    - Implementación del modelo de Memoria Transaccional Hardware



- Programación Avanzada de Arquitecturas Multinúcleo

- Objetivos específicos:

- Conocer los modelos programación, las librerías y las herramientas para desarrollar aplicaciones multihilo sobre arquitecturas multinúcleo
    - Comprender la casuística del desarrollo y depuración de aplicaciones multihilo sobre arquitecturas multinúcleo
    - Ser capaz de programar aplicaciones sencillas para arquitecturas multinúcleo de propósito general o específico concretas

- Contenidos:

- Conceptos generales, modelos de programación, librerías y herramientas de programación multihilo para programación de arquitecturas multinúcleo
    - Caso de estudio: programación de arquitecturas multimedia (CUDA)
    - Caso de estudio: programación de arquitecturas heterogéneas (OpenCL)



- **Sistemas Operativos para Entornos de Alto Rendimiento**

- **Objetivos específicos:**
  - Conocer qué problemas concretos de administración, rendimiento y fiabilidad se presentan en un entorno de alto rendimiento y qué soluciones proporcionan los SS.OO. para resolverlos
  - Ser capaz de configurar distintos servicios que se encuentran habitualmente en los entornos de alto rendimiento
- **Contenidos:**
  - Monitorización y optimización del uso de recursos
  - Virtualización, balanceo de la carga y tolerancia a fallos
  - Sistemas de almacenamiento de alto rendimiento y gestión de grandes volúmenes de datos a medio y largo plazo
  - Configuración de aplicaciones y servicios específicos para entornos de alto rendimiento