

## 62222 - Computación de altas prestaciones

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 62222 - Computación de altas prestaciones

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 534 - Máster Universitario en Ingeniería Informática

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

Cada estudiante deberá haber conseguido los siguientes objetivos:

- Dominar los conceptos y herramientas que le permitan haber adquirido la formación como profesional, tecnólogo e investigador en el campo de la computación de altas prestaciones.
- Contar con las bases necesarias para hacer uso de los recursos de grandes instalaciones y supercomputadores en la resolución de problemas del mundo real, así como el análisis y evaluación de los resultados obtenidos.
- Estar adecuadamente preparado (contando con las capacidades necesarias) para incorporarse a centros o departamentos de innovación, investigación y desarrollo, parques tecnológicos, parques industriales, y centros de alta tecnología, que hacen uso de la computación de altas prestaciones.

Estos planteamientos y objetivos no están específicamente alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>).

### 2. Resultados de aprendizaje

El alumno deberá ser capaz de:

1. Analizar, comparar y evaluar diferentes arquitecturas para supercomputación
2. Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el paradigma de programación paralela más adecuados para la ejecución de un problema científico
3. Comparar y evaluar alternativas de diseño e implementación de aplicaciones para computadores paralelos con diferentes arquitecturas
4. Enfrentarse a arquitecturas emergentes
5. Usar las herramientas adecuadas para el análisis de prestaciones de un supercomputador
6. Interpretar la información proporcionada por las herramientas de análisis de prestaciones en supercomputadores e inferir acciones para mejorar su rendimiento
7. Conocer y usar métodos numéricos fundamentales para la aproximación de soluciones de problemas en la ingeniería
8. Desarrollar implementaciones paralelas de los métodos de aproximación numérica más conocidos para sistemas de supercomputación

### 3. Programa de la asignatura

Bloque 1: Simulación numérica

- Simulación numérica de fenómenos continuos
- Simulación numérica de fenómenos discretos
- Aproximaciones y técnicas numéricas

Bloque 2: Arquitectura y Tecnología de Supercomputadores

- Sistemas multiprocesador de memoria compartida. Coherencia, consistencia.
- Sistemas multiprocesador de memoria distribuida. Redes de interconexión
- Arquitecturas específicas para alto rendimiento. Extensiones multimedia, GPGUs

Bloque 3: Paradigmas de programación paralela

- Memoria compartida
  - Paralelización automática. Ayuda al compilador
  - Paralelización manual: OpenMP

- Vectorización
- Memoria distribuida: MPI

Bloque 4: Optimización de programas paralelos

- Técnicas de optimización
- Métricas y herramientas de análisis de rendimiento en supercomputadores

#### 4. Actividades académicas

La asignatura consta de 6 créditos ECTS que corresponden con 150 horas estimadas de trabajo del alumno distribuidas del siguiente modo:

- Actividades presenciales: 50 h (Clase magistral, Resolución de problemas y casos, Prácticas de laboratorio y Prácticas especiales)
- Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos: 45 h
- Estudio de teoría: 50 h
- Pruebas de evaluación: 5 h

#### 5. Sistema de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

**Prueba final presencial escrita de respuesta abierta.** (45%). Resultados de aprendizaje: 2, 3, 4, 6, 7 y 8

**Entrega de resultados de las prácticas de asignatura.** (45%). Resultados de aprendizaje: 2, 3, 4, 6, 7 y 8

**Presentaciones y debates de forma oral** (10%). Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4, 6 y 8

El estudiante que no opte por el procedimiento de evaluación descrito anteriormente, no supere dichas pruebas durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a realizar una prueba global que será programada dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria.