



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: COMPUTADORES AVANZADOS

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 347 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (CR)

Centro: 108 - ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA C. REAL

Curso: 4

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: Espacio virtual de la asignatura en <https://campusvirtual.uclm.es>

Código: 42338

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 20

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua:

English Friendly: N

Bilingüe: N

| Profesor: MARIA JOSE SANTOFIMIA ROMERO - Grupo(s): 20 | | | | |
|--|---------------------------------------|----------|------------------------------|--|
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| 3.08 | TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 3724 | mariajose.santofimia@uclm.es | Disponibile en https://esi.uclm.es/index.php/grado-en-ingenieria-informatica/profesorado/ |

2. REQUISITOS PREVIOS

Para cursar esta materia es aconsejable haber superado los módulos de Formación Básica y el módulo Común a la Rama de Informática.

Especialmente conveniente es haber superado las asignaturas de la materia *Ingeniería de Computadores (Tecnología, Estructura, Organización y Arquitectura de Computadores)* así como las asignaturas *Programación Concurrente y de Tiempo Real* y *Sistemas Operativos II*. También es básico tener unos conocimientos mínimos de la materia *Fundamentos Matemáticos de la Informática*.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Debido, sobre todo, a la capacidad actual de integrar cada vez más procesadores en un solo chip, las arquitecturas de computación paralela, antes exclusivas de grandes máquinas, están hoy presentes en todos los rangos de sistemas computadores. Es pues fundamental que el graduado en Informática con perfil de *Ingeniería de Computadores* conozca las arquitecturas paralelas que hay en el mercado, profundice en su diseño, estructura y funcionamiento y sea capaz de desarrollar software eficiente para las mismas.

Y precisamente estas son las principales competencias que el estudiante aprenderá en la asignatura. Ello le dejará preparado para formar parte de equipos de trabajo que necesiten diseñar o evaluar arquitecturas avanzadas así como desarrollar código eficiente para plataformas con una arquitectura de múltiples procesadores.

La asignatura forma parte del módulo y materia *Tecnología Específica de Ingeniería de Computadores* que amplía y profundiza en las competencias de la materia *Ingeniería de Computadores* que le sirven de base. Su relación es especialmente estrecha con las asignaturas *Estructura de Computadores*, *Organización de Computadores* y *Arquitectura de Computadores* ya que todas ellas están en el ámbito de la arquitectura de computadores.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción |
|--------|--|
| IC03 | Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas. |
| INS04 | Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería. |
| INS05 | Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones. |

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Reconocer diferentes tipos de arquitecturas paralelas.

Usar y programar adecuadamente arquitecturas multiprocesador.

Resultados adicionales

Comprender las opciones de diseño de los multiprocesadores en relación con las interacciones entre tecnología, arquitectura, software, compiladores, coste, consumo, rendimiento y demandas del mercado.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a los computadores avanzados

Tema 1.1 Computadores avanzados: situación actual

Tema 1.2 Conceptos de paralelismo

Tema 1.3 Computadores paralelos

Tema 1.4 Rendimiento

Tema 2: Programación paralela

Tema 2.1 Modelos de programación paralela

Tema 2.2 Diseño de programas paralelos

Tema 3: Multiprocesadores UMA

Tema 3.1 Introducción

Tema 3.2 Redes de conexión en computadores UMA

Tema 3.3 Cachés en computadores UMA

Tema 3.4 Consistencia de memoria

Tema 3.5 Sincronización

Tema 4: Computadores MIMD escalables

Tema 4.1 Escalabilidad

Tema 4.2 Paso de mensajes

Tema 4.3 Redes de conexión

Tema 4.4 Coherencia caché escalable: protocolos basados en directorio

Tema 4.5 Sincronización

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Las prácticas de laboratorio se realizarán fundamentalmente en CUDA y MPI por lo que estudiaremos dichas herramientas de programación paralela y la arquitectura de las GPU.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

| Actividad formativa | Metodología | Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021) | ECTS | Horas | Ev | Ob | Descripción |
|--|--------------------------------------|---|--|------------|----|----|---|
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA] | Trabajo autónomo | IC03 | 1.8 | 45 | N | - | Estudio individual (EST) |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA] | Trabajo autónomo | IC03 INS01 INS02 INS04 INS05 PER04 SIS01 SIS03 SIS04 SIS05 | 0.9 | 22.5 | S | N | Realización de trabajos teóricos, problemas o casos (RES) |
| Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA] | Prácticas | IC03 INS01 INS02 INS04 SIS05 | 0.9 | 22.5 | N | - | Preparación de prácticas de laboratorio (PLAB) |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL] | Prácticas | IC03 INS04 INS05 | 0.72 | 18 | S | S | Realización y evaluación de las prácticas (LAB) |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL] | Resolución de ejercicios y problemas | IC03 INS04 INS05 SIS01 | 0.6 | 15 | S | N | Seminarios de problemas y casos (PRO) |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL] | Método expositivo/Lección magistral | IC03 | 0.6 | 15 | N | - | Exposición del temario por parte del profesor (MAG) |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL] | Otra metodología | IC03 | 0.18 | 4.5 | N | - | Tutorías individuales o en pequeños grupos en el despacho del profesor, clase o laboratorio (TUT) |
| Prueba parcial [PRESENCIAL] | Pruebas de evaluación | IC03 INS04 INS05 | 0.15 | 3.75 | S | S | Realización de la prueba parcial 1 correspondiente a la 1ª mitad del temario de la asignatura (EVA) |
| Prueba parcial [PRESENCIAL] | Pruebas de evaluación | IC03 INS04 INS05 | 0.15 | 3.75 | S | S | Realización de la prueba parcial 2 correspondiente a la 2ª mitad del temario de la asignatura (EVA) |
| Total: | | | 6 | 150 | | | |
| Créditos totales de trabajo presencial: 2.4 | | | Horas totales de trabajo presencial: 60 | | | | |
| Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6 | | | Horas totales de trabajo autónomo: 90 | | | | |

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

| Sistema de evaluación | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción |
|---|---------------------|-------------------------|---|
| Prueba final | 0.00% | 50.00% | Actividad obligatoria y recuperable a realizar en la fecha prevista para el examen final de la convocatoria ordinaria. |
| Pruebas parciales | 25.00% | 0.00% | Prueba parcial 1. Actividad obligatoria y recuperable a realizar al final de la primera mitad del periodo docente. |
| Pruebas parciales | 25.00% | 0.00% | Prueba parcial 2. Actividad obligatoria y recuperable a realizar en la fecha prevista para los exámenes finales de la convocatoria ordinaria. En esta fecha se realizará la recuperación para la convocatoria ordinaria de la prueba parcial 1. |
| Realización de prácticas en laboratorio | 25.00% | 25.00% | Actividad obligatoria y recuperable a realizar en las sesiones de laboratorio. |
| | | | Actividad no obligatoria y |

| | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|---|
| Elaboración de trabajos teóricos | 15.00% | 15.00% | recuperable a realizar antes del fin del periodo docente |
| Presentación oral de temas | 10.00% | 10.00% | Actividad no obligatoria y recuperable. A realizar en las sesiones de teoría/laboratorio para los estudiantes de la modalidad continua. Los estudiantes de modalidad no continua serán evaluados de esta actividad a través de un sistema alternativo en la convocatoria ordinaria. |
| Total: | 100.00% | 100.00% | |

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

En las actividades obligatorias se debe obtener un mínimo de 4 sobre 10 para considerar la actividad superada y poder aprobar la asignatura. Una misma actividad evaluable obligatoria no podrá dividirse en partes eliminatorias ni establecerse notas mínimas en cada una de sus partes. En las actividades recuperables existe una prueba de evaluación alternativa en la convocatoria extraordinaria.

Las pruebas parciales serán comunes para todos los grupos de teoría/laboratorio de la asignatura y serán calificadas por los profesores de la asignatura de forma horizontal, es decir, cada una de las partes de las pruebas parciales serán evaluada por el mismo profesor para todos los estudiantes.

El estudiante aprueba la asignatura si obtiene un mínimo de 50 puntos sobre 100 con las valoraciones de cada actividad de evaluación y supera todas las actividades obligatorias.

Para los estudiantes que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria, la calificación de las actividades superadas se conservará para la convocatoria extraordinaria. Si una actividad no es recuperable, su valoración se conservará para la convocatoria extraordinaria aunque no se haya superado. En el caso de actividades recuperables superadas, el estudiante podrá presentarse a la evaluación alternativa de esas actividades en la convocatoria extraordinaria y, en ese caso, la nota final de la actividad corresponderá a la última nota obtenida.

La calificación de las actividades superadas en cualquier convocatoria, exceptuando las pruebas parciales, se conservará para el próximo curso académico a petición del estudiante siempre que ésta sea igual o superior a 5 y no se modifique las actividades formativas y los criterios de evaluación de la asignatura en el próximo curso académico.

La no comparecencia a ninguna de las dos pruebas parciales durante el examen final supondrá la calificación de "No presentado". Si el estudiante no ha superado alguna actividad de evaluación obligatoria, la nota final en la asignatura no puede superar el 4 sobre 10.

Evaluación no continua:

Los estudiantes pueden solicitar, al principio del cuatrimestre, acogerse a la modalidad de evaluación no continua. Del mismo modo, el estudiante podrá cambiarse a la modalidad de evaluación no continua siempre que no haya participado durante el periodo de impartición de clases en actividades evaluables que supongan en su conjunto al menos el 50% de la evaluación total de la asignatura. Si un estudiante ha alcanzado ese 50% de actividades evaluables o si, en cualquier caso, el periodo de clases hubiera finalizado, se considerará en evaluación continua sin posibilidad de cambiar de modalidad de evaluación.

Los estudiantes que se acogen a la modalidad de evaluación no continua serán calificados globalmente, en 2 convocatorias anuales, una ordinaria y otra extraordinaria, evaluándose el 100% de las competencias, a través de los sistemas de evaluación indicados en la columna "Evaluación no continua".

En la modalidad de evaluación "no continua" no existe la obligatoriedad de conservar la nota obtenida por el estudiante en las actividades o pruebas (de progreso o parciales) que haya realizado en modalidad de evaluación continua.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizarán pruebas de evaluación para todas las actividades recuperables.

La no comparecencia a ninguna de las dos pruebas parciales supondrá la calificación de "No presentado", salvo en el caso en que el estudiante conserve la nota de dicha prueba de la convocatoria ordinaria. En este último caso, la realización por parte del estudiante de cualquier otra actividad evaluable en la convocatoria extraordinaria supondrá la calificación numérica en el acta.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Mismas características que en la convocatoria extraordinaria.

| 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL | |
|--|-------------------|
| No asignables a temas | |
| Horas | Suma horas |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 45 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 22.5 |
| Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas] | 22.5 |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas] | 18 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 15 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 15 |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL][Otra metodología] | 4.5 |
| Comentarios generales sobre la planificación: La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1,5 horas. | |
| Actividad global | |
| Actividades formativas | Suma horas |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas] | 18 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 15 |

| | |
|---|--------------|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 15 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 45 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 22.5 |
| Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas] | 22.5 |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL][Otra metodología] | 4.5 |
| Total horas: | 142.5 |

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

| Autor/es | Título/Enlace Web | Editorial | Población ISBN | Año | Descripción |
|--|---|-----------------|----------------|------|---------------------------------|
| Kumar, V., Grama, A., Gupta, A. y G. Karypis | Introduction to Parallel Computing. Second Ed. | Addison-Wesley | | 2003 | |
| Culler, D. E. y J. P. Singh | Parallel Computer Architecture, A Software/Hardware Approach | Morgan Kaufman | | 1999 | |
| Hennessy, J. L. y D. A. Patterson | Computer Architecture. A Quantitative Approach. Fifth Edition | Morgan Kaufmann | | 2011 | |
| | https://docs.nvidia.com/cuda/ | | | | CUDA Toolkit Documentation |
| | http://www.mpi-forum.org | | | | Message Passing Interface Forum |