



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** PROGRAMACIÓN CONCURRENTE Y TIEMPO REAL  
**Tipología:** OBLIGATORIA  
**Grado:** 406 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)\_20  
**Centro:** 604 - E.S. DE INGENIERIA INFORMATICA ALBACETE  
**Curso:** 2

**Código:** 42317  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2021-22  
**Grupo(s):** 10 11 12  
**Duración:** C2

**Lengua principal de impartición:** Español

**Segunda lengua:** Inglés

**Uso docente de otras lenguas:** Inglés en el Grupo I (Grupo bilingüe)

**English Friendly:** N

**Página web:** campusvirtual.uclm.es

**Bilingüe:** S

Profesor: <b>PABLO BERMEJO LOPEZ</b> - Grupo(s): 11				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 0.C.14	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2620	pablo.bermejo@uclm.es	
Profesor: <b>M<sup>a</sup> DEL CARMEN RUIZ DELGADO</b> - Grupo(s): 10 12				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 0.A.15	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2430	mcarmen.ruiz@uclm.es	El horario de tutorías se puede consultar en: <a href="http://esiiab.uclm.es/pers.php?codpers=113&amp;curso=2021-22">http://esiiab.uclm.es/pers.php?codpers=113&amp;curso=2021-22</a>

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Esta asignatura se apoya en las competencias y los conocimientos adquiridos en las asignaturas:

- Fundamentos de Programación I
- Fundamentos de Programación II
- Sistemas Operativos I.

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

La asignatura Programación Concurrente y Tiempo Real es una asignatura obligatoria del Grado en Ingeniería en Informática y su justificación está directamente ligada a la evolución de los sistemas operativos, particularmente a los conceptos de multiproceso y multiprocesador. En este contexto, el estudiante ha de conocer y dominar las técnicas básicas de gestión de la concurrencia, como por ejemplo los mecanismos de sincronización y comunicación entre procesos. Así mismo, la programación para sistemas de tiempo real es otro aspecto fundamental para obtener las habilidades necesarios para diseñar e implementar este tipo de sistemas críticos que forman parte de nuestra vida cotidiana.

En el mercado profesional, un graduado ha de garantizar unos conocimientos relativos a la programación concurrente y de tiempo real, teniendo en cuenta especialmente la evolución del mercado de los procesadores y de los sistemas de procesamiento en general, los cuales muestran una clara tendencia al multiprocesamiento.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
BA04	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CO06	Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
CO07	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados para la resolución de un problema.
CO08	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
CO14	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
PER02	Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.
PER05	Reconocimiento a la diversidad, la igualdad y la multiculturalidad.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Resolver problemas complejos y de respuesta en tiempo real utilizando conceptos y herramientas de programación concurrente y tiempo real, planificando sus tareas, así como un uso eficiente de la memoria.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Introduccion

Tema 1.1 Conceptos Fundamentales I

Tema 1.2 Conceptos Fundamentales II

### Tema 2: Sincronización con Espera Activa

### Tema 3: Comunicación por Memoria Compartida

Tema 3.1 Semáforos

Tema 3.2 Regiones Críticas Condicionales

Tema 3.3 Monitores

### Tema 4: Paso de Mensajes

### Tema 5: Tiempo Real

## 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
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	CO07 CO08 CO14 PER05	1.32	33	N	-	Aprendizaje basado en Problemas y lección magistral. Presentación de los contenidos de la asignatura y consolidación mediante la realización de ejercicios
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	BA04 CO06 CO07 CO08 CO14 PER02 PER05	0.8	20	S	S	Aplicación mediante ejercicios de los contenidos estudiados en el lenguaje de programación JAVA. Trabajo en Grupo
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CO06 CO07 CO08 CO14	0.16	4	S	N	Se realizarán dos parciales
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CO06 CO07 CO08 CO14	0.12	3	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CO06 CO07 CO08 CO14	2.4	60	S	N	
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Resolución de ejercicios y problemas	CO06 CO07 CO08 CO14	1.2	30	S	S	Preparación y estudio de las práctica de laboratorio. Trabajo en grupo.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
			<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>		<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>		
			<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>		<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>		

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
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	10.00%	0.00%	Entregar correctamente resueltas las prácticas realizadas durante el curso y en los plazos indicados podrá suponer un incremento en la nota en un máximo de 10 puntos, y su valor se sumará a la nota Final, siempre que entre Teoría y Prácticas se alcancen 50 puntos o más.[PRES:10%]
Examen teórico	70.00%	70.00%	En evaluación continua se realizarán dos exámenes parciales. El primero a mitad del curso y el último al final del periodo lectivo. La nota de Teoría se calculará como: (Parcial 1 * 0.35) + (Parcial 2* 0.35). Se requiere una nota mínima de 4 (sobre 10) en cada parcial para poder sumarlos y obtener la nota final de la parte de Teoría.[ESC:55% INF:15%]
Realización de prácticas en laboratorio	30.00%	30.00%	Tanto para evaluación continua como para evaluación no continua se evalúa de igual modo. [LAB:25% INF:5%]
<b>Total:</b>	<b>110.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* 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:

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener un 50 sobre 100 en la asignatura, cumpliendo los siguientes criterios:

- Teoría: (Máximo 70 puntos): Será obligatorio alcanzar un 40% de la nota en la parte de Teoría para poder hacer sumar con la parte de Prácticas.

Se realizarán dos exámenes parciales. El primero a mitad del curso y el último al final del periodo lectivo.

La nota de Teoría se calculará como: (Parcial 1 \* 0.35) + (Parcial 2\* 0.35). Se requiere una nota mínima de 4 (sobre 10) en cada parcial para poder sumarlos y obtener la nota final de la parte de Teoría.

Al alumno que no haya superado la parte de Teoría en evaluación continua se le permitirá presentarse al examen ordinario de la asignatura con el/los parciales que considere necesarios para superar la asignatura.

- Prácticas: (Máximo 30 puntos). Será obligatorio alcanzar un 40% de la nota en la parte de Prácticas para poder sumarla con la parte de Teoría. Será evaluado con un examen en la misma fecha que el examen ordinario de la asignatura.  
 Para obtener la nota final es imprescindible haber superado el 40% de la calificación de la parte de Teoría y de la parte de Prácticas. Cuando esto ocurra, la nota final se calculará como:  
 Final=Teoría + Prácticas + Resolución de prácticas

Entregar correctamente resueltas las prácticas realizadas durante el curso y en los plazos indicados podrá suponer un incremento en la nota en un máximo de 10 puntos, y su valor se sumará a la nota Final, siempre que entre Teoría y Prácticas se alcancen 50 puntos o más.

Si no se supera el mínimo en Teoría o Prácticas, el alumno tendrá una nota no superior a 4 (suspenso) incluso si la suma obtenida fuera otra, incluida más de 5. Esta nota será la más alta de las partes no superadas.  
 No se guarda ninguna parte de la asignatura de un curso académico a otro.

**Evaluación no continua:**

En la evaluación no continua el alumno puede conseguir hasta el 100% de la nota final, y para ello se realizarán dos exámenes o pruebas presenciales con la distribución de peso y con los mínimos exigidos aquí indicados:

- Prueba correspondiente a la parte Teórica: 70% de la nota, hay que obtener mínimo una nota de 40% o más en este examen.
- Prueba correspondiente a la parte Práctica: 30% de la nota, hay que obtener mínimo una nota de 40% o más en este examen.

Si tras superar los mínimos, el alumno consigue como nota global el 50% de la nota estará aprobado y su nota numérica es el resultado de aplicar los pesos indicados.

Si no se supera el mínimo en Teoría o Prácticas, el alumno tendrá una nota no superior a 4 (suspenso) incluso si la suma obtenida fuera otra, incluida más de 5. Esta nota será la más alta de las partes no superadas.  
 No se guarda ninguna parte de la asignatura de un curso académico a otro.

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

En la evaluación convocatoria extraordinaria el alumno puede conseguir hasta el 100% de la nota final, y para ello se realizarán dos exámenes o pruebas presenciales con la distribución de peso y con los mínimos exigidos aquí indicados:

- Prueba correspondiente a la parte Teórica: 70% de la nota, hay que obtener mínimo una nota de 40% o más en este examen.
- Prueba correspondiente a la parte Práctica: 30% de la nota, hay que obtener mínimo una nota de 40% o más en este examen.

Si tras superar los mínimos, el alumno consigue como nota global el 50% de la nota estará aprobado y su nota numérica es el resultado de aplicar los pesos indicados.

Si no se supera el mínimo en Teoría o Prácticas, el alumno tendrá una nota no superior a 4 (suspenso) incluso si la suma obtenida fuera otra, incluida más de 5. Esta nota será la más alta de las partes no superadas.  
 No se guarda ninguna parte de la asignatura de un curso académico a otro.

**OBSERVACIONES**

\* Si el alumno en convocatoria ordinaria o continua superó la Teoría (50% del examen - o exámenes - de la parte teórica) o las Prácticas (50% del examen de la parte práctica) puede guardarse esa nota para la convocatoria extraordinaria, aplicándose en el apartado que corresponde y con la fórmula final 70-30 como se ha indicado anteriormente.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

Igual que la convocatoria extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1,5 horas. Esta planificación es ORIENTATIVA, pudiendo variar a lo largo del periodo lectivo en función de las necesidades docentes, festividades, o por cualquier otra causa imprevista. La planificación semanal de la asignatura podrá encontrarse de forma detallada y actualizada en la plataforma Campus Virtual.	
<b>Tema 1 (de 5): Introducción</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	9
<b>Periodo temporal:</b> Semanas 1 a 2	
<b>Tema 2 (de 5): Sincronización con Espera Activa</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	4
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	4
<b>Periodo temporal:</b> Semana 3	
<b>Tema 3 (de 5): Comunicación por Memoria Compartida</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	12
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	11
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	30
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	15
<b>Periodo temporal:</b> Semanas 4 - 9	

**Comentario:** Se incluyen en estas semanas: unidades 3.1, 3.2, 3.3 y la presentación de trabajos y posibles pruebas de progreso o parciales.

**Tema 4 (de 5): Paso de Mensajes**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	6
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	11

**Periodo temporal:** Semanas 10-12

**Comentario:** Se incluye presentación de trabajos.

**Tema 5 (de 5): Tiempo Real**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4

**Periodo temporal:** 13-15

**Actividad global**

Actividades formativas	Suma horas
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	33
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	30
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	60
<b>Total horas: 150</b>	

**10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS**

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Burns, Alan (1953-)	Concurrent programming	Addison-Wesley		0-201-54417-2	1993	
Hartley, Stephen J.	Concurrent programming : the Java programming language	Oxford University Press		0-19-511315-2	1998	
José Tomás Palma y otros	Programacion concurrente	Thomson Paraninfo		84-9732-184-7	2006	
Lea, Doug	Programación concurrente en Java : principios y patrones de	Addison Wesley		84-7829-038-9	2000	
Ben-Ari, Mordechai	Principles of concurrent and distributed programming <a href="http://www.pearsoned.co.uk/ben-ari">www.pearsoned.co.uk/ben-ari</a>	Addison-Wesley		978-0-321-31283-9	2006	