



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** PROGRAMACIÓN CONCURRENTE Y TIEMPO REAL

**Código:** 42317

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Créditos ECTS:** 6

**Grado:** 346 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)

**Curso académico:** 2018-19

**Centro:** 604 - ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA INFORMATICA (AB)

**Grupo(s):** 10 11 12

**Curso:** 2

**Duración:** C2

**Lengua principal de impartición:** Español

**Segunda lengua:** Inglés

**Uso docente de otras lenguas:**

**English Friendly:** S

**Página web:** campusvirtual.uclm.es

**Bilingüe:** S

Profesor: <b>PABLO BERMEJO LOPEZ</b> - Grupo(s): <b>12</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
0.C.14	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2620	pablo.bermejo@uclm.es	
Profesor: <b>MIGUEL ANGEL GALDON ROMERO</b> - Grupo(s): <b>10 11</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 1.A.2	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2442	miguel.galdon@uclm.es	
Profesor: <b>M<sup>a</sup> DEL CARMEN RUIZ DELGADO</b> - Grupo(s): <b>12</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 0.A.15	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2430	mcarmen.ruiz@uclm.es	

### 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.

La asignatura de *Sistemas Operativos I* representa el requisito previo más importante, ya que en ella se estudian los fundamentos básicos de los sistemas operativos, el modelo de procesos, la gestión de memoria o los sistemas de entrada/salida y de archivos.

### 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
BA4	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CO14	Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
CO6	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.
CO7	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados para la resolución de un problema.
CO8	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
PER2	Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.
PER5	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: Introducción

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

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

[ENGLISH] Syllabus

Unit 1: Introduction

1.1 Basic Concepts I

1.2 Basic Concepts II

Unit 2: Busy Wait Synchronization

Unit 3: Shared-Memory Communication

3.1 Semaphores

3.2 Conditional Critical Regions

3.3 Monitors

Unit 4: Message-Passing Communication

Unit 5: Real Time

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	CO14 CO7 CO8	1.2	30	S	N	S	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	BA4 CO14 CO6 CO7 CO8	0.8	20	S	S	S	Aplicación mediante ejercicios de los contenidos estudiados en el lenguaje de programación JAVA. Trabajo en Grupo
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CO14 PER2 PER5	0.24	6	S	N	N	Realización de test sobre contenidos de la asignatura. Individual
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.16	4	S	N	S	Realización de 2 Controles Parciales.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	CO6 CO7 CO8 PER5	0.64	16	S	N	S	Realización de trabajos en grupo
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	CO14 CO7 PER5	0.8	20	S	N	S	Realización de ejercicios propuestos
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	BA4 CO14 CO6 CO7 CO8	0.12	3	S	N	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CO14 CO6 CO7	1.64	41	S	N	S	
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Resolución de ejercicios y problemas	BA4 CO14 CO6 CO7 CO8	0.4	10	S	N	S	Preparación y estudio de las práctica de laboratorio
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>				
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.52</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 63</b>					
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.48</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 87</b>					

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria

Rec: Actividad formativa recuperable

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Elaboración de memorias de prácticas	25.00%	0.00%	Se valorará el trabajo y conocimiento del alumno de la práctica al final de la sesión ([LAB] 20%), así como de la memoria presentada ([INF] 5%)  La realización-presentación de prácticas en el aula es obligatoria en la convocatoria ordinaria.  Es necesario obtener un mínimo de 5 sobre 10 en esta parte para superar la asignatura.  En caso de no superar las prácticas en la convocatoria ordinaria, éstas han de ser realizadas igualmente de forma autónoma por el estudiante que además deberá superar un examen final de prácticas en la convocatoria extraordinaria.
Prueba final	65.00%	0.00%	Es necesario obtener un mínimo de 5 sobre 10 en esta parte para superar la asignatura. La nota de la prueba final podría verse sustituida por pruebas parciales en horario de teoría.
Resolución de problemas o casos	10.00%	0.00%	Realización de ejercicios/ tests y/o Trabajos propuestos en clase. ([INF] 10%)
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

La calificación final de la convocatoria ordinaria se forma por la suma de los distintos conceptos. Siendo, en cualquier caso, necesario obtener un mínimo de 5 sobre 10 en la prueba final y en el desarrollo de las prácticas para aprobar la asignatura.

El alumno que no supere todas las pruebas mínimas exigidas en la asignatura tendrá una nota no superior a 4.00 incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00

En caso de no obtenerse el mínimo en alguna de las partes la calificación final será de suspenso con la calificación numérica menor obtenida en alguna de las partes.

Podrán realizarse parciales que eliminen parte de la materia para la prueba final.

Los ejercicios propuestos en prácticas han de ser entregados en los plazos señalados y presentados al profesor en horario de prácticas en los plazos igualmente indicados.

Para aprobar la asignatura es necesario superar ambas partes (Prueba final y Prácticas propuestas) obteniendo un 5 en cada parte sobre una valoración de 10.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En caso de no superar las prácticas en la convocatoria ordinaria, en la convocatoria extraordinaria (además de la obligatoriedad de presentar la memoria de todas las prácticas propuestas) se realizará un examen para comprobar si se han alcanzado los objetivos pretendidos con las prácticas.

Se mantiene el criterio de que es necesario superar ambas partes para aprobar la asignatura.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Igual que la convocatoria extraordinaria.

## 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

### No asignables a temas

Horas	Suma horas
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3

**Comentarios generales sobre la planificación:** 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. Las actividades de evaluación o recuperación de clases podrían planificarse, excepcionalmente, en horario de tarde. [ENGLISH] Lectures are given in a general scheme of three 1.5 hours weekly sessions. This course schedule is APPROXIMATE. It could vary throughout the academic course due to teaching needs, bank holidays, etc. A weekly schedule will be properly detailed and updated on the online platform (Campus Virtual). Note that all the lectures, practice sessions, exams and related activities performed in the bilingual groups will be entirely taught in English. Eventually, some evaluation activities or make up classes might be scheduled in afternoon/evening time.

### Tema 1 (de 5): Introduccion

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	8
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	4

**Periodo temporal:** Semanas 1 a 2

### Tema 2 (de 5): Sincronización con Espera Activa

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	5

Periodo temporal: Semana 3

**Tema 3 (de 5): Comunicación por Memoria Compartida**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	12
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	12
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	17
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	5

Periodo temporal: 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
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	2.5

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]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	7
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	2.5

Periodo temporal: 13-15

**Actividad global**

Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	30
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	6
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	16
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	20
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	41
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	10

**Total horas: 150**

**10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS**

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
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	
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	