

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000372 - Concurrencia**

### PLAN DE ESTUDIOS

10ID - Doble Grado En Ingenieria Informatica Y En Ade

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000372 - Concurrencia
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ID - Doble Grado En Ingenieria Informatica Y En Ade
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Guillermo Roman Diez	D2305	guillermo.roman@upm.es	Sin horario.
Angel Herranz Nieva	D-2309	angel.herranz@upm.es	Sin horario.
Julio Mariño Carballo (Coordinador/a)	D2308	julio.marino@upm.es	Sin horario.
Lars-ake Fredlund	D2309	larsake.fredlund@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

10II-CE02 - Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.

10II-CE24 - Elegir y usar los lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar.

10II-CE25 - Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software.

10II-CE40 - Comprender el concepto esencial de proceso en cuanto a su relación con la informática, especialmente la ejecución de los programas y la operación del sistema.

10II-CE53/54 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

10II-CG01/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

10II-CG02/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA66 - Analizar propiedades y riesgos atribuibles a la ejecución concurrente de un sistema SW.

RA64 - Especificar propiedades relativas a la ejecución concurrente de un sistema SW.

RA63 - Reconocer la concurrencia inherente a un sistema SW.

RA65 - Desarrollar aplicaciones concurrentes, en al menos un lenguaje ampliamente utilizado, como puede ser Java.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Este curso pretende familiarizar al alumno con los sistemas software concurrentes, es decir, aquellos en los que diferentes procesos ejecutan simultáneamente interactuando entre sí y de manera potencialmente indeterminista, y proporcionarle herramientas con las que desarrollar software concurrente seguro.

Las primeras semanas se centran en los mecanismos básicos que posibilitan la creación de procesos, la comunicación y la sincronización, prestando especial atención a los problemas de ejecución que pueden surgir. La segunda parte de la asignatura proporciona una metodología orientada a la construcción de aplicaciones concurrentes que garanticen una serie de propiedades esenciales. En esta parte se desarrolla un ejercicio práctico por parejas usando el lenguaje Java.

### 4.2. Temario de la asignatura

#### 1. Introducción: concurrencia e interacción

- 1.1. 1.1. Conceptos fundamentales de concurrencia (I4, I6)
- 1.2. 1.2. Manejo básico de procesos en Java (I5)
- 1.3. 1.3. Sincronización de bajo nivel: espera activa, semáforos (I6)

#### 2. Metodología: recursos compartidos

- 2.1. Notación formal para especificar recursos compartidos (I1, I2)
- 2.2. Semántica de trazas de un sistema basado en recursos compartidos (I3)

#### 3. Implementación de recursos compartidos en Java

- 3.1. Memoria compartida con métodos synchronized (I5) (Esta lección puede eliminarse si el semestre no cuenta con un número suficiente de semanas lectivas.)
- 3.2. Memoria compartida con monitores con prioridad (I5)
- 3.3. Paso de mensajes con la librería JCSP (I5)

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Creación de procesos en Java</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entrega telemática ejercicio de creación de procesos en Java.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
2	<b>Puesta en común</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Sincronización básica: condiciones de carrera y exclusión mutua</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Provocar una carrera de procesos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
3	<b>Puesta en común: provocar una carrera.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Algoritmos de exclusión mutua con espera activa</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Continuación de la clase anterior</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Continuación de la clase anterior</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Resolver una carrera con espera activa</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
5	<b>Puesta en común de la entrega "Resolver una carrera con espera activa"</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Sincronización con semáforos: exclusión mutua</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Exclusión mutua con semáforos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
6	<b>Sincronización con semáforos: sincronización por condición</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Puesta en común de las entregas de semáforos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Almacén de un dato con semáforos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Almacén de n datos con semáforos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00

7	<b>Especificación formal de recursos compartidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Continuación de la clase anterior</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Puesta en común de la entrega "especificación de un recurso compartido"</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Metodología: desarrollo basado en modelos para programación concurrente</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Especificación de un recurso compartido</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
9	<b>Repaso para primera prueba de evaluación continua</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Repaso para primera prueba de evaluación continua</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
10	<b>Sincronización con monitores</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Puesta en común: MultiAlmacén con monitores</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>MultiAlmacén con monitores</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
11	<b>Clase sobre las prácticas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Introducción a los sistemas distribuidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primera prueba de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
12	<b>Paso de mensajes</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Paso de mensajes (continuación)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Paso de mensajes en Java con JCSP</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Paso de mensajes en Java con JCSP (continuación)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14	<b>Técnicas de implementación de recursos con paso de mensajes (JCSP)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Puesta en común de la entrega "MultiAlmacén con Paso de Mensajes"</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>MultiAlmacén con paso de mensajes</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
15	<b>Repaso para segunda prueba de evaluación continua</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Repaso para segunda prueba de evaluación continua</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Segunda prueba de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
16				
17				<b>Práctica 1: Monitores</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 04:00  <b>Práctica 2: JCSP</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 04:00  <b>Examen para la modalidad "solo examen final"</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 05:30

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Entrega telemática ejercicio de creación de procesos en Java.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	0 / 10	10II-CE40
2	Provocar una carrera de procesos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	1.1%	0 / 10	10II-CE40
4	Resolver una carrera con espera activa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	0 / 10	10II-CE40
5	Exclusión mutua con semáforos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	0 / 10	10II-CE40
6	Almacén de un dato con semáforos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	0 / 10	10II-CE40
6	Almacén de n datos con semáforos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	0 / 10	10II-CE40
8	Especificación de un recurso compartido	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.2%	0 / 10	10II-CE02 10II-CE25
10	MultiAlmacén con monitores	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	0 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25

11	Primera prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	10II-CE40 10II-CE02 10II-CE24 10II-CE25
14	MultiAlmacen con paso de mensajes	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	0 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25
15	Segunda prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25
17	Práctica 1: Monitores	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	20%	4 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25
17	Práctica 2: JCSP	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	20%	4 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen para la modalidad "solo examen final"	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	05:30	100%	5 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Recuperación del primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE02 10II-CG01/21 10II-CE25
Recuperación del segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25
Recuperación de la práctica 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	20%	3 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25
Recuperación de la práctica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	20%	3 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CE40 10II-CE53/54 10II-CE02 10II-CE24 10II-CG01/21 10II-CE25
Recuperación de las entregas cortas de seguimiento de la asignatura.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	03:00	10%	3 / 10	10II-CE40 10II-CE02 10II-CE25

## 6.2. Criterios de evaluación

La asignatura Concurrencia tiene dos partes evaluables, una parte teórica y una parte práctica. Para aprobar la asignatura el estudiante deberá superar ambas partes. Además, el estudiante debe tener en cuenta que la asistencia a clase es absolutamente fundamental para superar la asignatura y el profesorado realizará un seguimiento de dicha asistencia.

### Teoría

La parte teórica la componen dos tests. El primero tratará los conceptos de los temas 1 y 2 y se realizará alrededor de la semana 11. El segundo tratará los conceptos del tema 3 y se realizará en la semana 16. Cada test recibirá una calificación sobre 10 (nt1 y nt2).

La nota de la parte teórica (nt) se calcula entonces como la media de nt1 y nt2. Se considerará superada la parte teórica cuando nt1 y nt2 sean mayores o iguales a 4 y cuando nt sea mayor o igual a 5.

## Práctica

La parte práctica la componen un conjunto de 9 ejercicios cortos cuyo objetivo es garantizar el seguimiento continuo de la asignatura por parte del alumno, y dos prácticas a realizar por parejas. La entrega de todos los ejercicios es de carácter obligatorio, y se califican sobre 10 puntos, obteniéndose ne, np1 y np2.

Se considerará superada la parte práctica cuando ne, np1 y np2 sean mayores o iguales a 3 y cuando np  $((ne+2np1+2np2)/5)$  sea mayor o igual a 5.

## Total

La asignatura se considerará superada cuando se superen la parte teórica y la parte práctica. La calificación final (nf) se calcula como la media de nt y np.

Superada cualquiera de las partes (nt1, nt2, ne, np1, np2) la calificación se guardará (sólo) hasta la convocatoria de julio del curso en cuestión.

## Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria los alumnos podrán recuperar las partes (nt1, nt2, np1 o np2) que no hayan obtenido la calificación mínima durante el semestre. Las entregas cortas se recuperarán mediante una prueba telemática que tendrá lugar el mismo día de la prueba práctica para alumnos en modalidad "solo examen final".

## Evaluación en modo "sólo examen final"

Para aquellos alumnos que soliciten evaluación de la asignatura en modo "sólo examen final" en los plazos establecidos por la Universidad, se realizará un examen final en el que se evaluarán todos los bloques arriba mencionados, y que constará de:

- 2 tests equivalentes a nt1 y nt2

- Un ejercicio práctico de implementación ante ordenador, que cubra las pruebas prácticas de la asignatura (ne, np1, np2).

La solicitud de esta modalidad se hará mediante escrito dirigido al coordinador de la asignatura que se presentará en registro de la Facultad en los 15 días posteriores al inicio de las clases. El escrito se ajustará a este formato:

D. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ y nº de matrícula \_\_\_\_\_

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura \_\_\_\_\_ titulación \_\_\_\_\_ curso \_\_\_\_\_

- ????.

Firmado:

#### Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

En la asignatura Concurrencia la realización de los ejercicios prácticos es fundamental para la adquisición de los resultados de aprendizaje (como en toda asignatura relacionada con la construcción de SW).

Por ello, se perseguirá todo tipo de comportamiento fraudulento (como la copia de prácticas) y a los alumnos implicados (copiadores y copiados anuentes) se les aplicará la normativa vigente de la UPM al respecto.

El asunto será notificado a Jefatura de Estudios y a los tutores curriculares de los alumnos.

Se prevé el uso de exámenes de la práctica a una selección de grupos como medio de lucha contra las copias

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Web de la asignatura	Recursos web	<a href="http://babel.upm.es/teaching/concurrencia">http://babel.upm.es/teaching/concurrencia</a>
Artículos varios	Bibliografía	Temas varios
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	Disponibles en la web de la asignatura
Ejercicios de examen de cursos anteriores	Otros	Disponible en la web de la asignatura

Transparencias	Otros	Disponibles en la web de la asignatura
M. Ben-Ari: Principles of Concurrent Programming	Bibliografía	
The Little Book of Semaphores. Allen B. Downey.	Bibliografía	