

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	502366				
Denominación (español)	Programación Concurrente y Distribuida				
Denominación (inglés)	Concurrent and Distributed Programming				
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información Doble Grado en Ing. en Telecomunicaciones e Ing. Informática				
Centro	Centro Universitario de Mérida				
Módulo	Módulo Común a la Rama de Informática				
Materia	Programación				
Carácter	Optativa	ECTS	6	Semestre	5/9
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Juan Luis Herrera González		8		jlherrera@unex.es	
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)					
Competencias					
Competencias básicas					
✓	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio				
✓	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio				
✓	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética				
✓	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado				
✓	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía				
Competencias generales					
✓	CG5 - Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los				

	conocimientos adquiridos según lo establecido en el anexo-2 de la Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría General de Universidades (BOE de 4 de Agosto de 2009) en el ámbito de las Tecnologías de la Información.
✓	CG6 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el anexo-2 de la Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría General de Universidades (BOE de 4 de Agosto de 2009) en el ámbito de las Tecnologías de la Información.
✓	CG8 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
✓	CG9 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
✓	CG10 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el anexo-2 de la Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría General de Universidades (BOE de 4 de Agosto de 2009) en el ámbito de las Tecnologías de la Información.
Competencias específicas	
	CE3 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
	CE12 - 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.
	CE13 - Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
✓	CE14 - Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
✓	CE20 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
	CE21 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.
Competencias transversales	
	CT4. Resolución de problemas
	CT5. Toma de decisiones
	CT6. Orientación al aprendizaje
	CT11. Comunicación en lengua extranjera

✓	CT12. Diversidad e interculturalidad
✓	CT13. Resistencia y adaptación al entorno
	CT15. Comunicación interpersonal
Contenidos	
Descripción general del contenido: Programación paralela, concurrente y distribuida. Concurrencia y Sincronización. Llamadas a procedimientos remotos e invocación remota. Middleware orientado a objetos.	
Temario	
Denominación del tema 1: Conceptos fundamentales de la programación concurrente y distribuida. Contenidos del tema 1: Concepto, beneficios y problemas de la programación concurrente; Características de los sistemas concurrentes; Concurrencia y arquitecturas hardware; Concepto de programación distribuida. Denominación del tema 2: Procesos e hilos Contenidos del tema 2: Concepto de proceso; Fundamentos de programas multiproceso; Concepto de hilo; Programación multihilo Denominación del tema 3: Primeras aproximaciones a la solución de los problemas de la programación concurrente Contenidos del tema 3: Tipos de sincronización; Exclusión mutua; Espera ocupada; Algoritmos y soluciones hardware Denominación del tema 4: Primitivas de sincronización basadas en memoria compartida: semáforos Contenidos del tema 4: Definición de semáforos; Resolución de problemas clásicos con semáforos; Problemas propuestos Denominación del tema 5: Primitivas de sincronización basadas en memoria compartida: monitores Contenidos del tema 5: Definición de monitor; Resolución de problemas clásicos con monitores; Implementación de monitores con semáforos Denominación del tema 6: Mecanismos de paso de mensaje Contenidos del tema 6: Identificación en procesos de comunicación; Sincronización; Canal de comunicación y mensajes; Espera selectiva Denominación del tema 7: Paso de mensaje asíncrono Contenidos del tema 7: Paso de mensaje asíncrono; Resolución de problemas con paso de mensaje asíncrono Denominación del tema 8: Paso de mensaje síncrono con canales Contenidos del tema 8: Comunicación mediante canales; Paso de mensaje síncrono; Resolución de problemas con paso de mensaje síncrono	

Denominación del tema 9: Invocación remota y llamada a procedimiento remoto
 Contenidos del tema 9: Concepto de invocación remota; Resolución de problemas con invocación remota

Denominación del tema 10: Plataformas de objetos distribuidos

Contenidos del tema 10: Middleware; Sistemas distribuidos basados en objetos; Modelos de infraestructuras para sistemas distribuidos; Componentes software distribuidos

TEMARIO DE LA PARTE PRÁCTICA

Se propondrá, al inicio de la asignatura, un supuesto práctico. Este supuesto requerirá de la aplicación de los conocimientos adquiridos en cada uno de los temas. Este supuesto práctico incluye, como aspectos concurrentes, hilos, semáforos, y monitores; y como aspectos distribuidos, pasos de mensaje síncrono y asíncrono y middleware o invocación remota.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	6	2			1			3
2	19	6			3			10
3	10	3			1		1	5
4	17	6			1			10
5	18	6			1		1	10
6	12	3			1			8
7	9	3			1			5
8	13	3			2			8
9	12	3			1			8
10	23	6			4		1	12
Evaluación	11	2			1			8
TOTAL	150	43			17		3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Clases expositivas de teoría y problemas: Presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de aspectos teóricos.
2. Enseñanza colaborativa: Trabajos prácticos en grupos medianos o pequeños.
3. Tutorización: Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría en grupos pequeños o individuales.
4. Aprendizaje autónomo (aula invertida): Análisis de documentos escritos, elaboración de memorias, estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.
5. Aprendizaje virtual: Uso de herramientas virtuales para comunicaciones profesor-estudiante y estudiante-estudiante.

Resultados de aprendizaje

En relación a las competencias específicas, al finalizar esta asignatura con éxito el/la alumno/a será capaz de:

- Aprender a identificar problemas de naturaleza concurrente y/o distribuida.
- Conocer, dominar, y aplicar correctamente las principales primitivas de sincronización.
- Desarrollar correctamente algoritmos distribuidos.

En relación a las competencias transversales, al finalizar esta asignatura con éxito el/la alumno/a será capaz de:

- Aceptar y comprender las afiliaciones culturales y/o sociales como relaciones estructurales, volitivas y razonables de la condición humana (CT12, 2º nivel de dominio).
- Actuar con eficacia alcanzando los objetivos que se ha marcado en situaciones de presión de tiempo, desacuerdo, oposición y adversidad (CT12, 2º nivel de dominio)

Sistemas de evaluación

Modalidad de evaluación continua

Se valorarán los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos por el estudiante en relación con las competencias y objetivos de la asignatura, así como su grado de participación en el proceso educativo. El sistema de evaluación contempla la evaluación continua y la realización de exámenes finales. La evaluación continua considerará los siguientes aspectos:

Teoría (40% de la nota)

Examen teórico del tipo prueba escrita, en el que se deberá obtener como mínimo un 4 sobre 10.

Exposición oral (20% de la nota, no recuperable)

Cada estudiante o grupo (2 alumnos) deberá exponer un caso práctico del contenido de la asignatura, se valorará la originalidad e investigación sobre el mismo, se puntuará la exposición según rúbrica que proporcionará el docente y siguiendo la guía y pautas para realizar presentaciones orales (10%) y contenido (10%). La asistencia a la exposición de todos los trabajos es obligatoria.

La **no** exposición del tema propuesto o no asistir a todos los trabajos, implicará que el estudiante no tiene la calificación de este apartado.

Prácticas: (40% de la nota)

Cada estudiante deberá entregar obligatoriamente las prácticas propuestas en cada sesión. Podrá existir un examen de práctica final para demostrar la autoría de la misma. Si es considerado como apto se procederá a corregir la práctica final. Se debe tener aprobada la práctica final para aprobar la asignatura así como el examen de modificación.

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Examen	(Entre el 0 y el 70%): 40%
Exposición oral de trabajos realizados	(Entre el 0 y el 40%): 20%
Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas)	(Entre el 0 y el 80%): 40%

Modalidad de evaluación global

El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

Para aquellos alumnos que no deseen acogerse al sistema de evaluación continua, deberán comunicarlo al profesor durante las tres primeras semanas del semestre, según normativa de la UEx.

Dichos alumnos tendrán derecho a examinarse de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, mediante una prueba específica destinada a tal fin, mediante la cual podrán obtener el 100% de la nota final.

Teoría: (60% de la nota)

Examen teórico del tipo prueba escrita, en el que se deberá obtener como mínimo un 4 sobre 10.

Prácticas: (40% de la nota)

Cada estudiante deberá entregar obligatoriamente las prácticas propuestas en cada sesión y deberá defenderlas mediante examen práctico en la fecha indicada por el docente. Se deberá obtener como mínimo un 4 sobre 10.

Bibliografía (básica y complementaria)

- [Be90] M. Ben-Ari. Principles of concurrent and Distributed Programming. Prentice-Hall
- [Bur93] A. Burns, G.L. Davies. Concurrent Programming. Addison-Wesley
- [Dav92a] G.L. Davies. Pascal-FC, versión 5. User Guide for PC compatibles. Universidad de Bradford, UK
- [Dav92b] G.L. Davies. Pascal-FC, versión 5. Language Reference Manual. Universidad de Bradford., UK
- [Dei98] H.M. Deitel, P.J. Deitel. Cómo programar en Java. Prentice Hall
- [Har98] S. J. Hartley. Concurrent Programming. The Java Programming Language. Oxford University Press.
- [Pal03] J.T. Palma, M.C. Garrido, F. Sánchez, A. Quesada. Programación Concurrente. Editorial Thomson-Paraninfo
- [And91] G.R. Andrews. Concurrent Programming. Principle and Practice. Addison-Wesley
- [Dea00] D. Lea. Programación Concurrente en Java. Principios y patrones de diseño. Addison-Wesley

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- ZeroC ICE: <https://zeroc.com/ice>
- Documentación del API de Java RMI:
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/24/docs/api/java.rmi/java/rmi/package-summary.html>
- Documentación del API de concurrencia de Java:
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/24/docs/api/java.base/java/util/concurrent/package-summary.html>