

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1705 - Proceso, Metodología y Patrones para el Desarrollo de Tiempo Real

Máster Universitario en Ingeniería Informática  
Optativa. Curso 2

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería Informática	Tipología v Curso	Optativa. Curso 2
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	ASIGNATURAS OPTATIVAS		
Código y denominación	M1705 - Proceso, Metodología y Patrones para el Desarrollo de Tiempo Real		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Profesor responsable	JULIO LUIS MEDINA PASAJE
E-mail	julio.medina@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO DE PROFESORES (3059)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requieren conocimientos de sistemas de tiempo real, sistemas operativos, redes de computadores e ingeniería de software, de nivel equivalente al obtenido en las asignaturas obligatorias del Grado de Informática.  
Es conveniente haber cursado las asignaturas Redes y Sistemas Distribuidos, Desarrollo de Software para Sistemas Empeotrados y Modelos y Herramientas de Diseño de Tiempo Real del master de Ingeniería Informática .

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática
Competencias Específicas
Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos
Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información
Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos
Competencias Básicas
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
Competencias Transversales
Capacidad de análisis, síntesis y evaluación
Capacidad de organización y planificación
Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería
Aprendizaje autónomo

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El alumno será capaz de realizar las actividades necesarias a fin de diseñar y valorar el comportamiento temporal de un sistema en el contexto de un proceso de desarrollo del software. Sabrá realizar diseños de software de tiempo real en base a un conjunto suficiente de patrones que faciliten la predicción de su comportamiento temporal y sabrá extraer sus correspondientes modelos de análisis de planificabilidad.

#### 4. OBJETIVOS

La formación que se ofrece pretende lograr la comprensión de las principales estrategias empleadas a nivel industrial para la incorporación de los aspectos propios de los sistemas de tiempo real en el proceso de desarrollo del software.

Ello implica:

1. Conocer los criterios fundamentales para el diseño de sistemas sujetos a restricciones de tiempo real, tanto en sus aspectos hardware como software.
2. Comprender las implicaciones estructurales que comportan los requisitos de predecibilidad temporal y la necesidad de emplear técnicas de evaluación del comportamiento temporal desde las primeras fases del proceso de desarrollo del software.
3. Identificar los puntos del proceso de desarrollo en que las restricciones de tiempo real deben ser validadas y/o estimadas a fin de garantizar la viabilidad del sistema.
4. Conocer en perspectiva las metodologías tradicionales de diseño de software de tiempo real y valorar su adecuación al proceso de desarrollo concreto que se emplee.
5. Conocer los principales patrones de diseño empleados a fin de limitar las fuentes de indeterminación, tanto a nivel de la definición de la arquitectura como en el diseño detallado.
6. Conocer los modelos de análisis que corresponden a los patrones básicos de diseño empleados y valorar las prestaciones de tiempo real a partir de ellos.
7. Conocer y emplear herramientas de análisis que permitan validar el comportamiento temporal de una aplicación, tanto a partir de su definición de alto nivel, como sobre un modelo detallado de su implementación.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	5
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	15
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	2,5
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>40</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	5
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>35</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Panorámica del diseño de sistemas de tiempo real: - Motivación y enfoque de la asignatura. - Características definitorias de los sistemas de tiempo real. - La gestión de la complejidad: modelado, abstracción y partición. - Formalismos y tendencias empleados para definir e implementar sistemas de tiempo real: Lenguajes, sistemas operativos, y diseño dirigido por modelos.	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1
2	El Proceso de Desarrollo: - El papel del proceso de desarrollo en el contexto de la ingeniería de software y los condicionamientos de producción industrial de sistemas empotrados. - Procesos utilizados en el dominio de sistemas empotrados y de tiempo real	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1 - 2
3	Metodologías de diseño de tiempo real: - Metodología estructurada. - Metodologías orientadas a objetos. - El diseño dirigido por modelos y las extensiones de UML para sistemas de tiempo real	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	2
4	Patrones de diseño: - Aplicación y extracción de patrones. - Patrones metodológicos y de alto nivel estructural. - Patrones de diseño para: Gestión de la concurrencia. Uso de memoria. Manejo de recursos compartidos. Aplicaciones distribuidas. Seguridad, confiabilidad y tolerancia a fallos.	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3
5	Caso Práctico y Modelos de análisis. Se implementará un caso práctico en el que se aplicará: - Metodología de análisis de sistemas de tiempo real con MAST. - Composición de modelos de análisis de planificabilidad. - Análisis de planificabilidad en estrategias orientadas a objetos. - Validación temporal de los principales patrones de diseño.	0,00	3,00	15,00	0,00	0,00	7,00	2,50	5,00	22,00	0,00	0,00	4-8
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>10,00</b>	<b>5,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>2,50</b>	<b>5,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Control escrito de los contenidos de teoría dados.	Examen escrito	No	Sí	30,00

Calif. mínima	4,00
Duración	2 horas
Fecha realización	Al finalizar el módulo 4
Condiciones recuperación	Ninguna. Presentarse al examen de recuperación de contenidos teóricos de la convocatoria de junio o extraordinaria.
Observaciones	Breve cuestionario que valora los conocimientos adquiridos mediante preguntas cortas y uno o dos supuestos prácticos.

Presentación de propuestas para solucionar el supuesto práctico dado como trabajo de fin de la asignatura.	Examen oral	No	Sí	10,00
--	-------------	----	----	-------

Calif. mínima	0,00
Duración	20 minutos
Fecha realización	A mitad del módulo 5 (Semana 5 ó 6)
Condiciones recuperación	Ninguna. Presentarse al examen de recuperación de contenidos teóricos de la convocatoria de junio o extraordinaria.
Observaciones	Se trata de una breve exposición oral en la que se presenten las propuestas de solución que el alumno se plantea frente al supuesto práctico dado como trabajo final de la asignatura. Puede constituir el esquema o bosquejo de contenidos de lo que posteriormente desarrollará de forma más extensa y entregará como trabajo final de la asignatura.

Trabajo final de la asignatura	Trabajo	No	Sí	60,00
--------------------------------	---------	----	----	-------

Calif. mínima	0,00
Duración	Se puede entregar de forma telemática tras finalizar las clases.
Fecha realización	Entréguese hasta diez días antes de la fecha de entrega de notas de la convocatoria de Junio
Condiciones recuperación	Haberse presentado al exámen de teoría (o recuperarlo en las evaluaciones de junio o extraordinaria) y presentarlo en plazo en la convocatoria extraordinaria.
Observaciones	Se trata de un informe personal que condense la solución a un supuesto práctico dado por el profesor en clase.

**TOTAL** 100,00

**Observaciones**

La evaluación de esta asignatura se realiza mediante el sistema de evaluación continua.  
 La evaluación final corresponderá a la suma ponderada de cada una de las evaluaciones de la evaluación continua.  
 A fin de facilitar la recuperación de los exámenes oral y escrito de la evaluación continua se ofrecerá a los alumnos que lo requieran un examen escrito de los contenidos teóricos de la asignatura a final de curso y otro en el periodo de recuperación extraordinario, esta evaluación tendrá el peso combinado de las correspondientes en la evaluación continua, es decir el 40%. El trabajo final tiene un peso del 60% y deberá entregarse de forma impresa o telemática hasta diez días antes del final del mes de junio. Su recuperación en periodo extraordinario se deberá entregar hasta diez días antes de la fecha límite fijada por el Centro para la entrega de actas.  
 Hay una única convocatoria anual. Si la asignatura no se supera en las actividades de evaluación ordinarias realizadas en el primer o segundo cuatrimestre, se podrá acceder a la evaluación de recuperación en el periodo extraordinario.  
 Si el cupo de matrículas de honor de la asignatura se completa en la evaluación ordinaria, los alumnos que se presenten a la recuperación no podrán optar a la calificación de matrícula de honor.



**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

Esta asignatura se evalúa en la modalidad de evaluación continua. Se ofrece a los alumnos a tiempo parcial la posibilidad de ser evaluados de forma similar, facilitándoseles el recuperar cada una las partes constituyentes de esta evaluación mediante un examen de recuperación de contenidos teóricos en junio y otro similar en el periodo de evaluación extraordinario, además de permitirse la entrega del trabajo final en un plazo específico para esta convocatoria, el cual no deberá ser posterior a diez días antes de la fecha límite fijada por el Centro para la entrega de actas.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Real-Time Design Patterns: Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems. Bruce Powel Douglass. Addison Wesley. 2002 ISBN: 0-201-69956-7

**Complementaria**

Metodología y Herramientas UML para el Modelado y Análisis de Sistemas de Tiempo Real Orientados a Objetos . Julio Luis Medina Pasaje. Tesis Doctoral Universidad de Cantabria 2005.  
[http://www.tesisenred.net/TESIS\\_UC/AVAILABLE/TDR-0209106-103344//JMPtesis.pdf](http://www.tesisenred.net/TESIS_UC/AVAILABLE/TDR-0209106-103344//JMPtesis.pdf)

Object Management Group. UML Profile for MARTE: Modeling and Analysis of Real-Time Embedded Systems. Version 1.1, OMG Document Number: formal/2011-06-02. Standard document  
URL: <http://www.omg.org/spec/MARTE/1.1>

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Eclipse Modeling. Se empleará la versión de eclipse que incluye facilidades para modelado y plugins producidos en la UC para el modelado orientado al análisis de sistemas de tiempo real y la generación automática de código.	(portátiles)			
MAST. ( <a href="http://mast.unican.es">http://mast.unican.es</a> )	(portátiles)			

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita                       Comprensión oral
- Expresión escrita                               Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**

El tema 3 de Metodologías de diseño de sistemas de tiempo real incluye lecturas cortas en inglés que los aluknos deberán comentar brevemente en clase.