

# SISTEMAS OPERATIVOS EMPOTRADOS

MÓDULO MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Módulo 4: Sistemas Integrados	1º	2º	3	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>	<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
Jesús González Peñalver Gustavo Romero López  Más información: <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=2179">https://swad.ugr.es/?CrsCod=2179</a> (Usuarios → Lista profesores)	Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación C/ Periodista Daniel Saucedo s/n 18071 Granada (España) 2ª planta, despachos 26, 33  Correo electrónico: <a href="mailto:jesusgonzalez@ugr.es">jesusgonzalez@ugr.es</a> , <a href="mailto:gustavo@ugr.es">gustavo@ugr.es</a>  Más información: <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=2179">https://swad.ugr.es/?CrsCod=2179</a> (Usuarios → Fichas profesores; Requiere iniciar sesión)			
	<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
	Se puede consultar en la plataforma docente <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=2179">https://swad.ugr.es/?CrsCod=2179</a> en Usuarios->Horario de tutorías (requiere iniciar sesión)			
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>	<b>OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Máster Universitario Oficial en Ingeniería de Computadores y Redes	Máster Oficial en Desarrollo de Software Máster en <i>Soft Computing</i> y Sistemas Inteligentes			
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>				
Tener conocimientos adecuados sobre sistemas empotrados y sistemas operativos				



## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

Introducción a los sistemas empotrados : Caracterización , Diseño , Implementación , Sistemas en un sólo chip  
Desarrollo de software empotrado : Construcción de las herramientas de desarrollo , Creación de un entorno de ejecución , Implementación de los servicios básicos de un sistema operativo

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas (CB) y generales (CG) que se refieren a proporcionar, en los ámbitos propios de la Ingeniería de Computadores y Redes, la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas, de integrar conocimientos y formular juicios teniendo en cuenta las responsabilidades sociales y éticas derivadas de su actividad, de comunicar de forma clara y precisa sus conclusiones, y de aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.

### Competencias específicas (CE):

- **CE1:** Los estudiantes deben ser capaces de diseñar y configurar, implementar, y evaluar plataformas de cómputo y redes para que proporcionen los niveles de prestaciones y satisfagan los requisitos establecidos por las aplicaciones en cuanto a coste, velocidad, fiabilidad, disponibilidad y seguridad.
- **CE2:** Los estudiantes deben ser capaces de utilizar herramientas avanzadas en actividades propias de la ingeniería de computadores y redes: herramientas para la descripción, análisis, simulación, diseño e implementación de plataformas de cómputo, control y comunicación.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Capacidad para construir las herramientas de desarrollo necesarias para el diseño de sistemas empotrados y de usarlas para el desarrollo de dichos sistemas.

### Resultados de Aprendizaje:

- (APO) Resultados relacionados con las competencias generales (CG): habilidades de resolución de problemas, de discusión, de comunicación oral y escrita, etc.
- (AP1) Construcción y particularización de las herramientas de desarrollo para una determinada plataforma de destino a partir de su código fuente.
- (AP2) Nociones básicas sobre la elaboración del firmware de un sistema empotrado.
- (AP3) Desarrollo de funciones básicas de sistema operativo en dicho firmware.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- 1 Introducción a los sistemas empotrados
  - 1.1 Caracterización
  - 1.2 Diseño
  - 1.3 Implementación
  - 1.4 Sistemas en un sólo chip
- 2 Desarrollo de software empotrado
  - 2.1 Construcción de las herramientas de desarrollo
  - 2.2 Creación de un entorno de ejecución
  - 2.3 Implementación de los servicios básicos de un sistema operativo



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- W. Wolf. *Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design*, 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2008.
- J. Ganssle. *The Art of Designing Embedded Systems*, 2nd ed. Newnes, 2008.
- I. Lee, J. Y-T. Leung, S. H. Son. *Handbook of Real-Time and Embedded Systems*. Chapman & Hall/CRC, 2008.
- J. Ganssle. *The Firmware Handbook*, Newnes, 2004.
- Q. Li, G. Yao. *Real-Time Concepts for Embedded Systems*, CMP Books, 2003.
- K. E. Curtis. *Embedded Multitasking*, Newnes, 2006.
- K. Yaghmour, J. Masters, G. Ben-Yossef, P. Gerum. *Building Embedded Linux Systems*, 2nd ed. O'Really, 2008.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- M. Barr, A. Massa. *Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools*, 2nd ed. O'Reilly, 2006.
- M. Barr. *Embedded C Coding Standard*. Netrino Institute, 2008.
- J. J. Labrosse, et al. *Embedded Software: Know it All*. Newnes, 2007.
- J. Ganssle, et al. *Embedded Hardware: Know it All*. Newnes, 2007.
- J. Ganssle (ed.). *Embedded Systems: World Class Designs*. Newnes, 2007.
- M. Samek. *Practical UML statecharts in C/C++ : Event-driven Programming for Embedded Systems*, 2nd ed. Newnes, 2008.
- C. Hallinan. *Debugging Embedded Linux*. Pearson Education, 2007.
- D. Abbott. *Embedded Linux Development Using Eclipse*. Newnes, 2009.

## ENLACES RECOMENDADOS

EDN.com <http://www.edn.com/>

Free Electrons. Embedded Linux Experts <http://free-electrons.com/>

Linux for Devices <http://www.linuxfordevices.com/>

OpenEmbedded <http://wiki.openembedded.net/>

Embedded.com <http://www.embedded.com/>



## METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral
  - Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales.
- Actividades prácticas
  - Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos
- Actividades no presenciales individuales
  - Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
- Tutorías académicas
  - Descripción: interacción directa entre el estudiante y el profesor para la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:

### Convocatoria ordinaria:

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:

- Asistencia y participación activa del estudiante en las actividades presenciales (20%).
- Investigación, obtención de información y desarrollo de ideas partiendo de las fuentes documentales accesibles para el estudiante (80%).

Alternativamente a la evaluación continua, para la convocatoria ordinaria el estudiante puede optar por la evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Coordinador del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La evaluación única final consistirá en la evaluación de las siguientes actividades formativas:

- Investigación, obtención de información y desarrollo de ideas partiendo de las fuentes documentales accesibles para el estudiante (100%).

### Convocatoria extraordinaria:

En las convocatorias extraordinarias se utilizará el sistema de evaluación única final, tal y como se ha descrito más arriba.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.



## INFORMACIÓN ADICIONAL

Página web oficial del Máster: <http://masteres.ugr.es/master-icr/>

Página web de la asignatura: <https://swad.ugr.es/?CrsCod=2179>



*ugr* | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>