Sistemas empotrados

Grado en Ingeniería Informática



UNIVERSIDAD NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Sistemas empotrados

Titulación: Grado en Ingeniería Informática

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 3º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: Dª. Marta Alonso Villarmarzo, D. Javier Burgoa Román (prácticas)

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

Competencias específicas

- CEB05. Aplicar el conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CEC09. Conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
- CEIC01. Diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- CEIC02. Desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.
- CEIC04. Diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.
- CEIC05. Analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.
- CEIC07. Analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

Competencias generales

- CGT1. Analizar y sintetizar la información necesaria para realizar su trabajo plasmando los resultados en informes o en la toma de decisiones en proyectos del ámbito de la ingeniería informática.
- CGT2. Organizar y planificar los recursos e ideas necesarias para realizar su trabajo ideando acciones e hitos en proyectos del ámbito de la ingeniería informática.
- CGT3. Comunicar de forma oral y escrita en la lengua nativa pudiendo expresar sus opiniones de forma clara para transmitir conceptos y soluciones dentro del ámbito de la ingeniería informática.
- CGT5. Aplicar conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio al trabajar en proyectos del ámbito de la ingeniería informática.
- CGT6. Gestionar la información, conociendo su importancia y la forma de procesarla generando los recursos necesarios para facilitar su acceso y provisión en el ámbito de la ingeniería informática.
- CGT7. Resolver problemas en el entorno de trabajo, dentro del ámbito de la ingeniería informática, enfrentándose a situaciones complejas en cuanto a problemas técnicos y a las relaciones personales y profesionales.
- CGT8. Tomar decisiones basadas en la información disponible en el ámbito de la ingeniería informática.
- CGS2. Razonar de forma crítica ante los problemas que surjan en el ámbito de la ingeniería informática, contando con la información disponible, y explicar dicho razonamiento.
- CGS4. Aprender de forma autónoma conceptos relativos a la profesión ingenieril para facilitar la mejora continua ya sea mediante el acceso a información disponible o cualquier otro medio.
- CGS5. Adaptarse a nuevas situaciones en el entorno de la ingeniería informática, reconociendo dichas situaciones y expresando formas de afrontarlas.
- CGS6. Aplicar la creatividad ante las diferentes circunstancias generando soluciones novedosas dentro del ámbito de la ingeniería informática.
- CGP1. Trabajar en equipo contribuyendo de forma activa al resultado de los proyectos u operaciones del ámbito de la ingeniería informática.

1.2. Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura los estudiantes serán capaces de:

- Evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
- Diseñar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.
- Analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software de para las mismas.
- Seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.
- Seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.
- Desarrollar software de sistema para sistemas empotrados y de tiempo real.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Ninguno.

2.2. Descripción de los contenidos

- Conceptos básicos de sistemas empotrados. Microprocesadores, microcontroladores y procesadores de propósito específico. Subsistema de memoria en sistemas empotrados. Sistemas on-chip. Diseño automático y codiseño HW/SW sobre plataformas reconfigurables. Optimización (prestaciones, potencia y fiabilidad) en sistemas empotrados.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.

Explicación de la **guía docente**.

Tema 1: Introducción al diseño de sistemas empotrados con microcontroladores.

Tema 2: Arquitectura del ESP32-S3.

Tema 3: Programación en C.

Tema 4: Periféricos.

Tema 5: Temporización.

Tema 6: Comunicaciones.

Tema 7: Interrupciones.

Tema 8: Introducción al diseño SoC (System on Chip).

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se desarrollarán actividades dirigidas en forma de cinco prácticas de laboratorio. En dichas actividades los alumnos desarrollarán experimentos en donde aplicarán los conceptos teóricos vistos en clase.

El contenido de las prácticas podrá modificarse con el fin de afianzar aquellos aspectos para los que se detecte una mayor dificultad de aprendizaje.

2.5 Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría, evaluación y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	11,5	100%
AF3	Prácticas	15	100%
AF4	Estudio individual	78,5	0%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 (Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	65%
SE3 Evaluación de la participación del estudiante	5%
SE4 Actividades dirigidas, prácticas y memorias de prácticas, trabajos (obligatorios y voluntarios) y proyectos a realizar	15%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	70%
SE4 Actividades dirigidas, prácticas y memorias de prácticas, trabajos (obligatorios y voluntarios) y proyectos a realizar	30%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, sólo se aplicará si el alumno obtiene al menos 5,0 puntos en el examen final (ordinaria/extraordinaria).

La no superación de las actividades dirigidas supone el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria.

Las actividades dirigidas que no hayan sido aprobadas pueden, en su caso, ser entregadas de nuevo para ser evaluadas en la convocatoria extraordinaria, previa consulta al profesor y siempre antes del examen de la convocatoria ordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros…), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

3.5. Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.
- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Microcontrolador ESP32-S3. Curso práctico. Francisco J. Burgoa. RA-MA, S.A. Editorial y Publicaciones. ISBN: 9791388059292
- Espressif Systems. ESP32-S3 Series Datasheet. https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-s3_datasheet_en.pdf
- Espressif Systems. ESP32-S3-WROOM-1/1U Datasheet. https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-s3-wroom-1_wroom-1u_datasheet_en.pdf
- Espressif Systems. ESP32-S3 Technical Reference Manual. https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-s3_technical_reference_manual_en.pdf
- Espressif Systems. ESP-IDF Programming Guide (ESP32-S3). https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/stable/esp32s3/

- Manual de programación de Arduino. https://arduinobot.pbworks.com/f/Manual+Programacion+Arduino.pdf

Bibliografía recomendada

- Ibrahim, Dogan. The Complete ESP32 Projects Guide. Elektor.
- Kolban, Neil. Kolban's Book on ESP32.
- Barry, Richard. Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel: A Hands-On Tutorial Guide.
- White, Elecia. Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software. O'Reilly Media, 2.ª ed., 2024.
- Simon, David E. An Embedded Software Primer. Addison-Wesley, 1999. ISBN 0-201-61569-X.
- Cadence / Tensilica. Xtensa Instruction Set Architecture (ISA) Summary.