

Cursos de postgrado

Curso académico 2025-2026

SISTEMAS EMBEBIDOS CON MICROCONTROLADORES EN
TIEMPO REAL

del 1 de febrero al 15 de octubre de 2026

15 créditos ECTS

DIPLOMA DE EXPERTO UNIVERSITARIO

Características: prácticas y visitas, material multimedia, actividades presenciales optativas, curso virtual y guía didáctica.

Departamento

Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería
E.t.s. de Ingenieros Industriales

PROGRAMA DE POSTGRADO

Máster de Formación Permanente, Diploma de Especialización, Diploma de Experto y Certificado de Formación del Profesorado.

Curso 2025/2026

El Programa de Postgrado acoge los cursos que dan derecho a la obtención de un Título Propio otorgado por la UNED. Cada curso se impartirá en uno de los siguientes niveles: Máster de Formación Permanente, Diploma de Especialización, Diploma de Experto/a y Certificado de Formación del Profesorado.

Requisitos de acceso:

Estar en posesión de un título de Grado, Licenciatura, Diplomatura, Ingeniería, Ingeniería Técnica, Arquitectura o Arquitectura Técnica. La dirección del curso podrá proponer que se establezcan requisitos adicionales de formación previa específica en algunas disciplinas.

Asimismo, de forma excepcional y previo informe favorable del director del curso, el Rectorado podrá eximir del requisito previo de la titulación a aquellos estudiantes que presenten un Curriculum vitae de experiencias profesionales que avalen su capacidad para poder seguir el curso con aprovechamiento, siempre y cuando dispongan de acceso a la universidad según la normativa vigente. El director del curso podrá proponer que se establezcan requisitos adicionales de formación previa específica en algunas disciplinas.

El estudiante que desee matricularse en algún curso del Programa de Postgrado sin reunir los requisitos de acceso podrá hacerlo, aunque, en el supuesto de superarlo, no tendrá derecho al Título propio, sino a un Certificado de aprovechamiento.

Destinatarios

Es imprescindible que los alumnos/as adquieran al principio del curso una tarjeta de desarrollo basada en un microcontrolador ARM de 32 bits junto con algún otro accesorio de bajo coste. Este material es ajeno al equipo docente y debe adquirirse a través

de los distribuidores habituales (precio conjunto aproximado de 50 euros). Se darán las indicaciones necesarias en el curso virtual.

El curso está dirigido a alumnos/alumnas que tengan unos conocimientos medios/básicos de electrónica analógica y digital, así como de sistemas embebidos y microcontroladores. Es interesante, pero no imprescindible, tener conocimientos previos de programación de microcontroladores (por ej. PIC o Arduino).

Se requiere poseer unos conocimientos básicos de programación en algún lenguaje de medio/alto nivel (por ej. C o Python), así como manejar con cierta soltura herramientas de simulación tipo Matlab/Simulink (también se pueden emplear Notebooks de Python).

Para el correcto seguimiento del curso, se requiere leer con soltura textos técnicos en inglés (la mayoría de la documentación y datasheets sobre los dispositivos tratados se encuentra en inglés).

1. Presentación y objetivos

Programación de microcontroladores en tiempo real para sistemas embebidos (Hard Real-Time Systems).

Fundamentos de las arquitecturas ARM de 32 bits (posibilidad de FPU) y su lenguaje ensamblador (simulaciones a nivel RTL).

Programación de microcontroladores ARM en lenguaje C (Bare Metal). Temporización basada en interrupciones. Diseño, análisis y optimización del código (tiempos de ejecución). Introducción básica a los sistemas operativos de tiempo real (RTOS).

Simulación de sistemas embebidos basados en microcontrolador (por ej. Matlab/Simulink, LTspice, Proteus, Python).

Comunicaciones en sistemas embebidos (UART, I2C, SPI entre otros). Fundamentos de comunicación entre microcontroladores. Introducción a las comunicaciones inalámbricas.

La interfaz Hardware/Software (acondicionamiento de señal) y analógica/digital (ADC y DAC).

Introducción al procesamiento digital de señales, métodos numéricos y control en tiempo real. Si se desea profundizar en alguno de estos temas, se recomienda el curso "Machine Learning embebido y procesamiento de señal con microcontroladores"

Principios de instrumentación y electrónica analógica/digital aplicados a sistemas embebidos.

Introducción a las configuraciones SoC avanzadas para sistemas embebidos.

2. Contenidos

- Bloque 1. Introducción a la arquitectura de computadores (ARM)
- Bloque 2. Programación en ensamblador para ARM
- Bloque 3. Entornos de desarrollo y programación para ARM
- Bloque 4. Lenguaje de programación C para microcontroladores
- Bloque 5. Fundamentos y estructura de la arquitectura ARM
- Bloque 6. Programación en C de la arquitectura ARM y periféricos
- Bloque 7. Diseño, análisis y optimización del código (Hard Real-Time Systems)
- Bloque 8. Comunicaciones en sistemas embebidos
- Bloque 9. Fundamentos de instrumentación electrónica y sensores
- Bloque 10. Fundamentos de electrónica aplicada a sistemas embebidos
- Bloque 11. Principios de procesado de señal, métodos numéricos y control
- Bloque 12. Simulación de sistemas embebidos con microcontroladores
- Bloque 13. Introducción a los sistemas operativos en tiempo real (RTOS)
- Bloque 14. Aplicaciones de sistemas embebidos basados en ARM
- Bloque 15. Otras configuraciones y SoC para sistemas embebidos

3. Metodología y actividades

El curso se imparte bajo la modalidad a distancia, basándose principalmente en la plataforma online de la UNED (Ágora) para el acceso a los materiales de estudio, la comunicación con el equipo docente y las entregas de las actividades de evaluación.

Se debe estudiar el material proporcionado en el curso virtual, así como documentos y hojas de datos disponibles en internet (se referenciarán convenientemente).

El curso tiene un carácter eminentemente práctico y cada bloque de teoría debe completarse con su correspondiente trabajo práctico.

A lo largo del curso se utilizarán herramientas de simulación tipo Matlab/Simulink (disponible gratuitamente en la UNED para los alumnos/as), así como programas de simulación de circuitos tipo LTspice o similares (por ej. Proteus).

Es imprescindible que los alumnos/as adquieran al principio del curso una tarjeta de desarrollo basada en un microcontrolador ARM de 32 bits junto con algún otro accesorio de bajo coste. Este material es ajeno al equipo docente y debe adquirirse a través de los distribuidores habituales (precio conjunto aproximado de 50 euros). Se darán las indicaciones necesarias en el curso virtual.

4. Material didáctico para el seguimiento del curso

4.1 Material obligatorio

4.1.1 Material en Plataforma Virtual

En el curso virtual se dispondrá del material necesario para seguir el curso, así como de una guía del mismo.

El curso se desarrollará en castellano. No obstante, los materiales del curso estarán en castellano y en inglés.

Para el correcto seguimiento del curso, se requiere leer con soltura textos técnicos en inglés.

4.2 Material optativo, de consulta y bibliografía

4.2.1 Otros Materiales

Es imprescindible que los alumnos/as adquieran al principio del curso una tarjeta de desarrollo basada en un microcontrolador ARM de 32 bits junto con algún otro accesorio de bajo coste. Este material es ajeno al equipo docente y debe adquirirse a través de los distribuidores habituales (precio conjunto aproximado de 50 euros). Se darán las indicaciones necesarias en el curso virtual.

5. Atención al estudiante

La atención a los alumnos/as se realizará preferentemente a través de los foros incluidos en el curso virtual siguiendo la metodología online de la UNED.

En caso de ser necesario, se pueden realizar consultas por correo electrónico (smonteso@ieec.uned.es) o telefónicamente (913986481), así como presencialmente (concertando cita) en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control en la Sede Central de la UNED, en horario viernes de 15 a 19 horas.

6. Criterios de evaluación y calificación

Como evaluación continua, se realizarán varios trabajos prácticos a lo largo del curso, así como cuestionarios online para comprobar los conocimientos adquiridos.

Como evaluación final, se realizará un trabajo práctico final (TPF) que englobe las materias estudiadas a lo largo del curso (el planteamiento debe acordarse con antelación con el equipo docente). Para desarrollar este trabajo se podrán usar las instalaciones del departamento de electrónica en la sede central, previo acuerdo con el equipo docente.

7. Duración y dedicación

La duración del curso es del 1 de febrero al 15 de octubre de 2026.

La carga lectiva del curso es de 15 ETCS (375 horas).

8. Equipo docente

Director/a

Director - UNED

MONTESO FERNANDEZ, SANTIAGO

9. Precio del curso

Precio de matrícula: 450,00 €.

10. Descuentos

10.1 Ayudas al estudio y descuentos

Se puede encontrar información general sobre ayudas al estudio y descuentos en [este enlace](#).

Debe hacer la solicitud de matrícula marcando la opción correspondiente, y posteriormente enviar la documentación al correo: descuentos@fundacion.uned.es.

10.2 Incentivos

Son Ayudas que se concederán a propuesta voluntaria de los directores de los cursos, que son los que más conocen a su alumnado, y se detraerán del crédito disponible para el curso.

Su concesión no anula el porcentaje de los ingresos de matrícula que se destina a ayudas al estudio en esta actividad.

En todo caso, el porcentaje que se va a incentivar será exclusivamente el que corresponda al precio de matrícula (en ningún caso al precio del material necesario para el seguimiento del curso).

Los incentivos a la matrícula aprobados para este curso académico son los siguientes:

- Grupos que vengan de entidades que matriculen cinco miembros o más.

Descuento aplicado: 10%.

11. Matriculación

Del 8 de septiembre de 2025 al 15 de enero de 2026.

Información de matrícula:

Fundación UNED

C/ Guzmán el Bueno, 133 - Edificio Germania, 9ª planta

28003 Madrid

Teléfonos: +34913867275/1592

Correo electrónico: bsaez@fundacion.uned.es

<http://www.fundacion.uned.es>

12. Responsable administrativo

Negociado de Especialización.