Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

SISTEMAS ELECTRONICOS DIGITALES

GRADO EN INGENIERIA ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMATICA (3º y 4º curso)

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

Fecha de publicación: 07-07-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	7.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

II.-Presentación

La asignatura "Sistemas Electrónicos Digitales" (SED), introduce a los estudiantes en el diseño de sistemas digitales basados en microprocesadores/microcontroladores. Para lograr sus objetivos posee una gran carga práctica. El estudiante recibe formación en la programación de microcontroladores y en el diseño de sistemas digitales con hardware reconfigurable. SED está muy relacionada con las asignaturas:

- **Informática** (1º 1C)
- **Electrónica Analógica, Electrónica Digital y Fundamentos de la Ingeniería Eléctrica** (2º 2C)

Por ello, se recomienda haber superado estas materias, así como también cursar en paralelo la asignatura de "**Instrumentación Electrónica"**.

Al finalizar el plan formativo, el estudiante debe ser capaz de:

- Reconocer y describir a nivel funcional la arquitectura y los diferentes bloques funcionales que conforman un sistema basado en microprocesadores.
- Diseñar e identificar sistemas y aplicaciones de sistemas basados en microprocesadores/microcontroladores.
- Justificar la necesidad de la conversión analógico-digital y conocer las principales características de los convertidores A/D.
- Demostrar habilidades en el manejo de herramientas para su programación y simulación.
- Elegir, dentro de una familia de procesadores, el más adecuado teniendo en cuenta sus particularidades y las necesidades de diseño de una aplicación específica.
- Utilizar la terminología propia del campo, tanto en idioma español como en inglés, y mostrar habilidades en la consulta y análisis de información útil contenida en manuales técnicos y hojas de datos.

La Agenda 2030 vincula directamente a las Universidades en su ODS 4 (Educación). Entre las metas del objetivo 4, esta asignatura trata de (4.3) "asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria" y (4.4) "aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento". Esto hace que se puedan abordar las metas de otras ODS, concretamente esto promueve alcanzar la meta (9.5) para "aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países [...]", entre otras.

II.B-Presentación en inglés

The course **"Digital Electronic Systems"** (SED) introduces students to the design of digital systems based on microprocessors/microcontrollers. To achieve its objectives, the course has a strong practical component. Students receive training in microcontroller programming and in the design of digital systems using reconfigurable hardware. SED is closely related to the following subjects: * Computer Science (1st year, 1st semester) * Analogue Electronics, Digital Electronics, and Fundamentals of Electrical Engineering (2nd year, 2nd semester) Therefore, it is recommended that students have passed these subjects and also take the course **"Electronic Instrumentation"** in parallel. By the end of the training programme, students should be able to: Recognise and describe, at a functional level, the architecture and the different functional blocks that make up a microprocessor-based system. Design and identify systems and applications based on microprocessors/microcontrollers. Justify the need for analogue-to-digital conversion and understand the main characteristics of A/D converters. Demonstrate skills in the use of programming and simulation tools. Select, within a processor family, the most suitable device, taking into account its specific features and the design requirements of a particular application. Use the terminology specific to the field, both in Spanish and in English, and demonstrate skills in consulting and analysing useful information contained in technical manuals and datasheets. The 2030 Agenda directly involves universities through **SDG 4** on Education. Among the targets of Goal 4, this course contributes to target **4.3**, which seeks to ¿ensure equal access for all women and men to affordable and quality technical, vocational and tertiary education, including university education¿, and target **4.4**, which aims to ¿substantially increase the number of youth and adults who have relevant skills, including technical and vocational skill

III.-Resultados de Aprendizaje

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
CE3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CE11. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
CE20. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
CE21. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema	Apartados
Tema 0: Presentación e Introducción	•Presentación de la Asignatura. •Introducción a los sistemas basados en microprocesadores •Hardware reconfigurable
Tema 1: Arquitectura de la CPU	•Generalidades sobre la arquitectura interna de una CPU. Arquitectura y Familias ARM-Cortex-Mx. •Estructura interna. Fuentes de reloj. Periféricos y Mapa de Memoria. ALU y FPU. •Tipos de Registros
Tema 2. El IDE	•Interface y herramientos de desarrollo •Estructura de proyectos •Librerías de uso general y HAL
Tema 3. GPIOs y Funciones Alternativas	•GPIO y AF. Registros •Modos de Trabajo de los GPIO •Funciones Alternativas
Tema 4. Interrupciones externas.	•Eventos e Interrupciones. Gestión de las interrupciones. Prioridades. •Rutinas de atención a Interrupciones. •EXTI. NVIC. Registros y programación
Tema 5: Timers	•Timers. Generalidades. Eventos e Interrupciones de timers. •Registros •Modos de trabajo de los timers. •Reloj de Sistema-Systic.
Tema 6: Conversión AD y DA	•Eventos y registros •Captura de señales analógicas. Modos de trabajo ADC. Temporización. •Principios de Generación de señales analógicas y modos de trabajo.
Tema 7: Interfaces serie	•Interfaces serie asíncronas y síncronas. USART •Comunicación I2C y SPI
Tema 8: Funciones avanzadas y desarrollo de aplicaciones	•Funciones avanzadas y Adaptaciones necesarias para IOT

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

Prácticas / Resolución de ejercicios	Prácticas de Laboratorio. Resolución de ejercicios de análisis y diseño. Casos prácticos y Demostraciones
Laboratorios	Prácticas de Laboratorio enfocadas al trabajo individual o de pequeños grupos. Implementación de sistemas sobre placa de desarrollo
Otras	Desarrollo de un proyecto de desarrollo basado en el microcontrolador de referencia
Lecturas	Consulta de manuales de referencia de componentes y sobre la placa de desarrollo. Consulta de material extra

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	31
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	20
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	20
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	32
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	28
Preparación de clases teóricas	60
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	10
Preparación de pruebas	20
Total de horas de trabajo del alumnado	225

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Pruebas	Semana 3 a Semana 10	Examen sobre contenidos parciales
Trabajos colectivos	Semana 10 a Semana 14	Defensa de un proyecto donde los alumnos proponen una solución de diseño a un problema específico.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 3 a Semana 14	Sesiones de Laboratorio presenciales y obligatorias siguiendo el protocolo de docencia de la escuela. La evaluación tendrá en cuenta el número de hitos alcanzado por el alumno, la calidad de las soluciones y la memoria resumen entregada al finalizar cada actividad.
Tutorías académicas	Semana 3 a Semana 15	Tutorías académicas (individual o grupal) para responder a dudas e inquietudes.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 14	Clases magistrales teóricas de los temas reflejados en los contenidos de la guía docente así como el desarrollo de ejercicios y ejemplos. Actividad presencial siguiendo el protocolo de docencia de la escuela.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

Evaluación ordinaria y continua:

Solo en casos excepcionales y especialmente motivados, el profesor podrá incorporar adaptaciones en la Guía. Dichos cambios requerirán, previa consulta al Responsable de la Asignatura, la autorización previa y expresa del Coordinador de Grado, quien notificará al Vicerrectorado con competencias en materia de Ordenación Académica la modificación realizada. En todo caso, las modificaciones que se propongan deberán atender a lo establecido en la memoria verificada. Para que tales cambios sean efectivos, deberán ser debidamente comunicados a comienzo de curso a los estudiantes a través del Aula Virtual.
Exceptuando las prácticas de laboratorio, la suma de las actividades no reevaluables, no podrán superar el 40% de la nota de la asignatura y no podrán tener nota mínima.
La asignatura tiene las siguientes actividades evaluativas:
1. Prácticas de laboratorio
2. Examen Parcial
3. Proyecto de diseño electrónico digital
4. Examen de teoría

1. Prácticas de laboratorio
Durante el curso se realizarán 5 sesiones de prácticas de laboratorio. Su peso en la nota final será **20%** y tiene nota global mínima de **5 puntos** que se alcanza al superar como mínimo los hitos obligatorios de todas las sesiones. La asistencia será **obligatoria y no son reevaluables en la convocatoria extraordinaria**.
Antes del desarrollo de cada práctica, el estudiante realizará una serie de hitos obligatorios que se exigirán como entrada a la actividad. De no presentarlos, afectará a la nota de la actividad. También, durante las sesiones de prácticas, deben ser capaces de terminar el resto de hitos indicados en la guía.
Al finalizar la última sesión de prácticas, el alumno/grupo debe haber terminado todos los hitos obligatorios. De no ser así, se considerará suspenso en esta actividad, y en la asignatura.

Importante:
Los estudiantes que repiten curso pueden solicitar al profesor someterse a un examen de prácticas. De no hacerlo, deben repetir todas las prácticas de laboratorio .

2. Examen Parcial

Actividad no reevaluable que se realizará en la primera fase del curso. No tiene nota mínima y el peso de la actividad en la nota final es de un **10%**.

3. Proyecto de diseño

Los alumnos realizarán un pequeño proyecto de diseño digital donde se aplicarán conocimientos y habilidades adquiridos durante todo el curso. Este proyecto constituye al **20%** de la nota final. Tiene carácter **obligatorio y no será reevaluable** en la convocatoria extraordinaria.

4. Examen de teoría

En este examen se evaluará todo el contenido teórico impartido así como las habilidades adquiridas para resolver problemas de analisis y diseño con circuitos digitales basados en microcontroladores. Tendrá un peso de un 50% a la nota final y se realizará presencialmente en la convocatoria oficial. Tendrá una **nota mínima de 5 puntos y es reevaluable.**

La ponderación de cada una de las actividades del curso se muestra en la siguiente tabla:

Actividad	Obligatoria	Nota Mínima	Reevaluable	Sistema de Evaluación	Peso

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

Prácticas de Laboratorio	SI	5 puntos	NO	Control Asistencia, demostración práctica, Memoria	**20%**
Ex. Parcial	NO	NO	NO	Corrección examen	**10%**
Proyecto	SI	NO	NO	Evaluación	**20%**
Ex. Final	SI	5 puntos	SI	Corrección examen	**50%**
				TOTAL	**100%**

Evaluación extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria se evaluarán las actividades reevaluables no superadas en la convocatoria ordinaria. El resto de las evaluaciones mantienen su peso.

Evaluación en Convocatoria Adelantada

Para aquellos estudiantes que puedan optar, según el Reglamento de la URJC, al adelanto de la evaluación ordinaria según los criterios del Procedimiento Extraordinario para la finalización de los Estudios de Grado, la prueba de evaluación constará de:

Actividad	Obligatoria	Nota Mínima	Reevaluable	Sistema de Evaluación	Peso
Ex. de Prácticas	SÍ	5 puntos	SÍ	Examen práctico	45%
Ex. Final	SÍ	5 puntos	SÍ	Corrección de examen	55%
				TOTAL	100%

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.
Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.
Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
- **RM0368 Reference manual STM32F401xB/C and STM32F401xD/E advanced Arm®-based 32-bit MCUs** (https://www.st.com/resource/en/reference_manual/dm00096844-stm32f401xbc-and-stm32f401xde-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf). - **Datasheet ARM® Cortex®-M4 32b MCU+FPU**, 105 DMIPS, 512KB Flash/96KB RAM, 11 TIMs, 1 ADC, 11 comm. interfaces (https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f401re.pdf). - Carmine Noviello. **Mastering STM32: A step-by-step guide to the most complete ARM Cortex-M platform, using a free and powerful development environment based on Eclipse and GCC.** http://leanpub.com/mastering-stm32 (2018). - STM32CubeIDE - Integrated Development Environment for STM32 (https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html).
- Trevor Martin; "The Insider's Guide to the STM32 Series ARM®Based Microcontrollers"; 2009 - Arm® Cortex®-M4 Processor Technical Reference Manual. Revision r0p1 " (https://developer.arm.com/documentation/100166/0001) - Joseph Yiu; "The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors"
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ÁLVARO GARCÍA LÓPEZ
Correo electrónico	alvaro.garcia.lopez@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0
Nombre y apellidos	PEDRO RAFAEL FERNÁNDEZ BARBOSA
Correo electrónico	pedro.barbosa@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.

Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	1
Nombre y apellidos	RUBÉN NIETO CAPUCHINO
Correo electrónico	ruben.nieto@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	1

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 14/11/2026 19:06 | Hash: 1d81f92cce45382954 0b1e020ee44e6c.