

GUÍA DOCENTE

DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRONICOS

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

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 05-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	4 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

El diseño electrónico requiere no solo comprender y analizar circuitos, sino también desarrollar sistemas completos a partir de especificaciones. Por ello, esta asignatura se orienta al diseño de sistemas electrónicos digitales sobre dispositivos lógicos programables, especialmente FPGAs y plataformas System-on-Chip (SoC).

La asignatura sigue un enfoque progresivo y práctico. En primer lugar, se diseñan bloques digitales básicos como contadores, registros, detectores de eventos, interfaces de visualización y máquinas de estados, validándolos mediante simulación e implementación en hardware real.

Posteriormente, se abordan arquitecturas más complejas basadas en la interacción con periféricos externos, como convertidores digital-analógico y analógico-digital. Para ello, se diseñan controladores específicos, memorias internas, módulos de direccionamiento e interfaces de comunicación, avanzando hacia la integración hardware/software mediante protocolos estándar como AXI-Lite.

En la parte final de la asignatura se desarrollan sistemas completos sobre plataformas SoC, integrando generación, adquisición y procesamiento básico de señales, así como la interacción dinámica desde software. Además, se podrán incorporar funcionalidades avanzadas como parametrización, comunicación externa o algoritmos de procesamiento más complejos. El curso tiene un marcado carácter práctico y se basa en un flujo incremental de diseño, simulación, integración y validación en hardware. **Para su correcto seguimiento se requiere haber adquirido conocimientos previos de sistemas electrónicos digitales, y se recomienda una base sólida en programación y electrónica digital.**

La Agenda 2030 vincula directamente a las Universidades en su ODS 4 (Educación). Entre las metas del objetivo 4, esta asignatura contribuye a (4.3) "asegurar el acceso igualitario a una formación técnica y superior de calidad" y (4.4) "aumentar el número de personas con competencias técnicas y profesionales necesarias para el empleo y la innovación". Asimismo, se contribuye al objetivo (9.5), fomentando el desarrollo de capacidades tecnológicas e innovación en el ámbito de los sistemas electrónicos y embebidos.

II.B-Presentación en inglés



Electronic design is a complex activity that requires not only the ability to understand and analyze circuits, but also to create complete systems from predefined specifications. In this context, design represents an advanced stage of learning, aimed at developing higher-level engineering competencies. This course focuses on the design of digital electronic systems implemented on programmable logic devices, particularly FPGAs and System-on-Chip (SoC) platforms. The course follows a progressive and practical approach, starting with basic digital building blocks such as counters, registers, event detectors, display interfaces, and finite state machines, which are implemented and validated on real hardware. The course then introduces more advanced architectures involving external peripherals, especially digital-to-analog and analog-to-digital converters. Students design dedicated controllers, memory-based architectures, addressing modules, and hardware interfaces, progressively moving towards hardware/software integration using standard communication protocols such as AXI-Lite. In the final part of the course, students develop complete embedded systems capable of signal generation, acquisition, and basic processing on SoC platforms. The methodology emphasizes modular design, simulation-based validation, hardware implementation, and system debugging. Overall, the course provides students with practical experience in digital system design, FPGA-based implementation, peripheral control, and hardware/software co-design, preparing them for more advanced engineering projects and real-world embedded system applications.

III.-Resultados de Aprendizaje

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.

CG8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

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.

CE1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CE21. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

CE24. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

CE25. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

CE26. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.

- 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.



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

A continuación se recogen los principales bloques de la asignatura con los respectivos temas que se van a abordar en la asignatura.

Bloque I. Introducción al diseño de circuitos y sistemas electrónicos.	• Tema 1. Sistemas digitales, sistemas embebidos y plataformas SoC • Tema 2. Dispositivos lógicos programables y FPGAs.
Bloque II. Metodología de diseño de sistemas electrónicos digitales.	• Tema 3: Lenguajes de descripción de hardware. VHDL. • Tema 4: Herramientas de diseño, simulación e implementación. • Tema 5: Diseño para síntesis. • Tema 6: Diseño modular y jerárquico. • Tema 7: Diseño de bancos de pruebas y validación por simulación.
Bloque III. Diseño de sistemas electrónicos digitales.	• Tema 8: Bloques digitales básicos: registros, contadores y máquinas de estados finitos. • Tema 9: Controladores de periféricos e interfaces digitales. • Tema 10: Comunicación hardware–software mediante AXI-Lite. • Tema 11: Procesamiento básico de señales en FPGA.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Trabajos colectivos	Realización del proyecto final.
Lecturas	Visionados de vídeos de la asignatura sobre diseño digital y microprocesadores.
Otras actividades	Tutorías.
Lecturas	Lectura del material bibliográfico seleccionado para la asignatura.
Laboratorios	Diseño e implementación de sistemas electrónicos en FPGAs.



V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)

Clases teóricas	24
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	18
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	16
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	40
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	8
Preparación de clases teóricas	38
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	26
Preparación de pruebas	8
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 2	Bloque I: Introducción al diseño de circuitos y sistemas electrónicos. Clases magistrales síncronas en el horario asignado por la ESCET, atendiendo a la necesaria factibilidad académica y organizativa. Los alumnos dispondrán de contenidos de apoyo audiovisual y recursos que podrán utilizar para preparar los contenidos de cada clase.
Clases Teóricas	Semana 3 a Semana 7	Bloque II. Metodología de diseño de sistemas electrónicos digitales. Clases magistrales síncronas en el horario asignado por la ESCET, atendiendo a la necesaria factibilidad académica y organizativa. También se combinará con clases prácticas en aula de informática en horario de clase asignado por la ESCET, atendiendo a la necesaria factibilidad académica y organizativa. El alumno realizará los diseños de sistemas electrónicos propuestos.



Clases Teóricas	Semana 8 a Semana 11	Bloque III. Diseño de sistemas electrónicos digitales. Clases magistrales síncronas en el horario asignado por la ESCET, atendiendo a la necesaria factibilidad académica y organizativa. También se combinará con clases prácticas en aula de informática en horario de clase asignado por la ESCET, atendiendo a la necesaria factibilidad académica y organizativa. El alumno realizará los diseños de sistemas electrónicos propuestos.
Pruebas	Semana 7 a Semana 7	Exámenes en el Aula Virtual.
Prácticas	Semana 4 a Semana 10	Clases prácticas quincenales en aula de informática en horario de clase asignado por la ESCET, atendiendo a la necesaria factibilidad académica y organizativa. El alumno realizará los diseños de sistemas electrónicos propuestos.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 15	Tutorías síncronas, de forma presencial o telemática para resolución de dudas. Tutorías de forma asíncrona a través del foro de la asignatura para resolución de dudas de los proyectos propuestos.
Seminarios	Semana 1 a Semana 15	Sesiones utilizadas para la resolución de problemas en clase. Se propondrá la asistencia a seminarios relacionados con la asignatura.
Trabajos colectivos	Semana 7 a Semana 15	Durante este periodo el alumno deberá realizar el proyecto propuesto de la asignatura en grupos.
Pruebas	Semana 16 a Semana 16	Examen final de la asignatura que se realizará en el horario asignado por la ESCET, atendiendo a la necesaria factibilidad académica y organizativa.

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

La asignatura tiene las siguientes actividades evaluables:

1. Prácticas de diseño electrónico digital
2. Proyecto final
3. Exámenes en el Aula Virtual
4. Examen final

A continuación, se detalla cada una de estas actividades:

1. Prácticas de diseño electrónico digital

Como el objetivo de la asignatura es aprender a diseñar circuitos y sistemas digitales de cierta complejidad usando dispositivos de lógica programable (FPGAs y VHDL), la metodología planteada es el aprendizaje basado en proyectos. Para ello, durante el curso se propondrá un conjunto de prácticas de dificultad incremental.

Cada una de estas prácticas debe entregarse en la fecha fijada y no serán reevaluables en la convocatoria extraordinaria. La nota de todas estas prácticas constituye el **15 %** de la nota final de la asignatura.

2. Proyecto final

Se propondrá un proyecto de diseño electrónico cuya nota constituye el **35 %** de la nota final de la asignatura. Es necesario obtener un **5 sobre 10** en el proyecto. En caso de no aprobar el proyecto final en la convocatoria ordinaria, será posible aprobarlo en la convocatoria extraordinaria. El proyecto final deberá ser entregado antes de la fecha del examen de la convocatoria extraordinaria.

Las prácticas y el proyecto final se entregarán mediante el Aula Virtual. Estas entregas deben ser **originales**, no pudiendo utilizar soluciones realizadas, total o parcialmente, por terceras personas. El incumplimiento de esta norma supondrá el **suspense** de la entrega, así como las acciones pertinentes establecidas en la normativa sobre el régimen de convivencia de la Universidad.

3. Exámenes en el Aula Virtual

A lo largo del curso se propondrán diversos exámenes en el Aula Virtual. Estos exámenes **no tienen nota mínima** y **no son reevaluables** en la convocatoria extraordinaria. La contribución de todos estos exámenes a la nota final de la asignatura es del **10 %**.

4. Examen final

En el periodo oficial de evaluación ordinario se realizará una prueba teórica presencial cuyo peso en la nota final de la asignatura es del **40 %**. Para aprobar la asignatura, en esta prueba es necesario obtener una nota de al menos **5 sobre 10**.

En la siguiente tabla se muestran las actividades evaluables en la convocatoria ordinaria:

Evaluación en la convocatoria ordinaria					
Actividad	Obligatoria	Nota mínima	Reevaluable	Sistema de evaluación	Peso
Prácticas	No	No	No	Corrección	15 % (Proyectos)
Proyecto final	Sí	5	Sí	Corrección	35 % (Proyectos)
Exámenes Aula Virtual	No	No	No	Corrección Aula Virtual	10 % (Teoría)
Examen final	Sí	5	Sí	Corrección examen	40 % (Teoría)

En la **convocatoria extraordinaria** se evaluarán las **actividades reevaluables no superadas** en la convocatoria ordinaria.

La **asistencia a los grupos reducidos de prácticas**, la **entrega de la memoria** y el **proyecto final** son actividades **OBLIGATORIAS** para aprobar la asignatura. Esta **obligatoriedad aplica a TODOS los alumnos**, incluso aquellos que tengan **dispensa académica**.



El estudiante que solicite la **convocatoria adelantada** deberá ponerse en contacto con el profesorado responsable de la asignatura tan pronto como sea posible, con el fin de recibir la información, materiales y tareas necesarias para su evaluación. **La evaluación en convocatoria adelantada será similar a la del resto de estudiantes matriculados en la asignatura** y mantendrá, con carácter general, la misma ponderación de las actividades evaluables: prácticas de diseño electrónico digital (15 %), proyecto final (35 %), prueba equivalente a los exámenes de Aula Virtual (10 %) y examen final (40 %).

Dado que la convocatoria adelantada se realiza antes del desarrollo ordinario de la asignatura, las prácticas de diseño electrónico digital podrán adaptarse mediante una práctica integrada individual que permita evaluar los mismos resultados de aprendizaje.

El proyecto final se realizará de forma individual y deberá abordar un diseño electrónico digital de dificultad equivalente al planteado durante el curso ordinario. Será necesaria una calificación mínima de 5 sobre 10 en el proyecto final. Asimismo, el examen final mantendrá una nota mínima de 5 sobre 10.

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.

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.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

- 1.- "Designing with Xilinx FPGAs: Using Vivado". S. Churiwala. Springer International. 2017.
- 2.- "Fundamentos de Sistemas Digitales". Floyd. Prentice-Hall. 2016.
- 3.- "A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign (2nd ed)". Patrick Schaumont. Springer International, 2012.
- 4.- "Diseño de sistemas digitales con VHDL" Machado, Borromeo, Rodríguez. <https://eciencia.urjc.es/handle/10115/5700>
- 5.- "Diseño de circuitos digitales con VHDL". Machado, Borromeo. <https://eciencia.urjc.es/handle/10115/4045>
- 6.- Videos de repaso de Fundamentos de Electrónica Digital:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLSUmB2yTypWHDpU3QnX1kL3F9v-AWJ4L8>
- 7.- Videos de diseño digital con VHDL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLSUmB2yTypWH1s9w8hbk9Ki_DIO_3Yc2

Bibliografía complementaria

- 8.- Ashenden, Peter J. *The Designer's Guide to VHDL [electronic Resource]* / Peter J. Ashenden. 3rd ed. Amsterdam ; Boston: Morgan Kaufmann, 2008. Morgan Kaufmann Ser. in Systems on Silicon. Web.
- 9.- "Digital design. An embedded systems approach using VHDL", Ashenden 2008
- 10.- "Digital design and computer architecture", Harris, Elsevier, 2007
- 11.- "Digital Integrated Circuits: A Design Perspective", J. M. Rabaey. 2nd edition. ed. Prentice-Hall, 2003.

IX.-Profesorado

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	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías 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 Docencia	1
Nombre y apellidos	SANTIAGO EMMANUEL FRANCISCO MURANO
Correo electrónico	santiago.murano@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 tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	SUSANA BORROMEO LÓPEZ
Correo electrónico	susana.borromeo@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6

