

GUÍA DOCENTE

Señales y Sistemas

GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (1º y 2º curso)

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 02-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Período de impartición	2 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

En esta asignatura aprenderás a modelar sistemas complejos, de tal forma que podrás calcular la respuesta de estos sistemas frente a cualquier entrada o estímulo. En los equipos utilizados en la Ingeniería Biomédica es fundamental ser capaz de predecir la respuesta de un sistema (sensor, componente, circuito, subsistema o equipo completo) cuando estos trabajan con distintas informaciones de entrada (señales). Una vez que conozcas como modelar estos sistemas, podrás diseñarlos, optimizarlos y validarlos.

Para ello, analizarás estas señales tanto en su evolución temporal (dominio del tiempo), como en su respuesta espectral (dominio de la frecuencia). Como verás, trabajar en estos dominios puede presentar interesantes ventajas gracias al empleo de nuevas herramientas matemáticas que facilitan el modelado, diseño y análisis de una gran variedad de equipos (sistemas). Ejemplos de estas herramientas matemáticas son la convolución, la transformada de Fourier, y la transformada de Laplace. Aunque los contenidos matemáticos pueden resultar inicialmente exigentes, a lo largo de la asignatura se comprobará que el modelado de señales y sistemas permite simplificar el análisis y elevar la capacidad para diseñar, optimizar y validar soluciones técnicas.

Asimismo, se abordará la diferencia entre señales continuas y discretas, así como los procedimientos para transformar unas en otras. De forma introductoria, esta distinción permitirá comprender la relación entre señales analógicas y digitales.

Concretamente, la asignatura está orientada a proveerte de las herramientas necesarias para analizar y diseñar sistemas, así como para comprender las características de las señales que entran y salen de éstos.

Comenzarás con los conceptos de "Señales en el dominio del tiempo" y "Sistemas en el dominio del tiempo", que llevará al estudio de los "Sistemas lineales e invariantes". Este tipo de sistemas son una potente herramienta de trabajo que permite el desarrollo de gran cantidad de tecnologías en ámbitos como el del control automático, el procesamiento de datos o la Inteligencia Artificial.

Una vez vistas las propiedades fundamentales de este tipo de sistemas, se introduce el concepto de "Señales y sistemas en el dominio de la frecuencia", en el que se presenta la transformada de Fourier de señales en el dominio del tiempo continuo y de señales en el dominio del tiempo discreto.

Al cursar esta asignatura, el estudiante será capaz de: 1) comprender la representación de la información en forma de señal, junto con sus propiedades y operaciones básicas; 2) aplicar sistemas lineales como operadores avanzados sobre señales; y 3) calcular representaciones frecuenciales de señales y sistemas, así como utilizarlas en el procesamiento de señales.

Para aprovechar adecuadamente la asignatura, es altamente recomendable que el estudiante maneje con soltura los conocimientos matemáticos adquiridos en las asignaturas de primer curso.



II.B-Presentación en inglés

This course introduces students to the modeling, analysis, and design of complex systems, with particular relevance to Biomedical Engineering. Students will learn how to predict the response of systems such as sensors, components, circuits, subsystems, and complete devices when they receive different types of input signals. This ability is essential for understanding how biomedical equipment operates and for developing the technical capacity to design, optimize, and validate engineering solutions. The subject focuses on the study of signals in both the time domain and the frequency domain. Students will work with mathematical tools that support system modeling and signal analysis, including convolution, the Fourier transform, and the Laplace transform. Although these mathematical concepts may initially appear demanding, the course shows how they simplify the analysis of signals and systems and strengthen students' ability to address technical problems in a structured and rigorous way. The course also covers the distinction between continuous and discrete signals, as well as the procedures used to transform one type into the other. This provides an introductory basis for understanding the relationship between analog and digital signals, a key aspect in many modern engineering applications. Throughout the course, students will progress from the basic concepts of signals and systems in the time domain to the study of linear time-invariant systems, which are widely used in automatic control, data processing, and Artificial Intelligence. The course then introduces frequency-domain analysis, including Fourier-based representations for continuous-time and discrete-time signals. By the end of the course, students will be able to understand how information is represented as signals, apply linear systems as advanced operators, and use frequency-domain representations in signal processing.

III.-Resultados de Aprendizaje

CON04. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CON21. Conocer y comprender las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de las competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.

HAB08. Analizar y controlar sistemas biomédicos dinámicos de tiempo continuo y discreto, tanto lineales como no lineales.

- 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

Tema 1 - Señales en el Dominio Temporal

- Tiempo Continuo y Tiempo Discreto
- Transformaciones de la Variable Independiente
- Señales básicas
- Propiedades de las señales

Tema 2 - Sistemas en el Dominio Temporal

- Sistemas de Tiempo Continuo y de Tiempo Discreto
- Propiedades Básicas de los Sistemas
- Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo (SLIT) de Tiempo Discreto
- SLIT de Tiempo Continuo
- Propiedades de los SLIT
- SLIT Causales definidos por Ecuaciones Diferenciales y Ecuaciones en Diferencias

Tema 3 - Señales y Sistemas Continuos en el dominio de la frecuencia

- Respuesta de los SLIT a Exponenciales Complejas
- Representación en Series de Fourier de Señales Periódicas de Tiempo Continuo
- Propiedades de las Series de Fourier de Tiempo Continuo
- Transformada de Fourier de Señales de Tiempo Continuo
- Propiedades de la Transformada de Fourier de Tiempo Continuo
- Transformada de Laplace
- Propiedades de la transformada de Laplace
- Sistemas en el dominio de la frecuencia. Respuesta en frecuencia de un sistema. Concepto de filtro

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	Exposiciones en clase de los conceptos de la asignatura. El profesor facilita a los alumnos los materiales (documentos, recursos audiovisuales y bibliografía) necesarios para el seguimiento de las clases. Las clases deben ir precedidas por una preparación previa del trabajo del alumno y un posterior estudio de los materiales.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Otras actividades realizadas en el aula diferentes de la clase magistral, generalmente con mayor interacción entre alumnos y profesores: resolución de ejercicios, casos prácticos, presentaciones, debates, etc.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Clases de laboratorio. Presentación de trabajos de diseño, análisis, implementación, medida, etc., a realizar por los alumnos con la supervisión, al menos en parte, del profesor.

Tutorías académicas	Tutorías individuales o en grupo. Sesiones presenciales orientadas a la resolución de dudas de uno o más alumnos sobre algunos de los contenidos o actividades de la asignatura.
Realización de Pruebas	Parcial 1. Examen parcial para evaluar la adquisición de los contenidos relacionados con los Bloques I y II de la asignatura.
Realización de Pruebas	Parcial 2. Examen parcial para evaluar la adquisición de los contenidos relacionados con el Bloque III de la asignatura.
Realización de Pruebas	Examen de prácticas. Examen para evaluar la adquisición de los contenidos relacionados con las prácticas de la asignatura.
Realización de Pruebas	Examen final. Examen final para evaluar la adquisición de los contenidos vistos durante la asignatura. Se realizará en la fecha dispuesta en el calendario oficial de exámenes.



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

Clases teóricas	36
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	14
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	6
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	31
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	17
Preparación de clases teóricas	26
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	22
Preparación de pruebas	24
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	Parcial 1
Pruebas	Semana 16 a Semana 16	Final
Pruebas	Semana 35 a Semana 35	Extraordinario



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

Convocatoria Ordinaria

Actividad de evaluación	Revaluable?	Ponderación	Nota mínima	Contenidos
Evaluación de ejercicios I	No	10%	No	Temas 1 y 2
Evaluación de ejercicios II	No	10%	No	Tema 3
Evaluación de prácticas	Sí	10%	2/10	Contenidos de las prácticas
Examen Parcial	Sí	25%	Media ponderada:	Temas 1 y 2
Examen Final	Sí	45%	4 – 4.5/10	Temas 1, 2 y 3

Convocatoria extraordinaria

En convocatoria extraordinaria se podrán reevaluar las actividades de evaluación escritas en las que no se haya alcanzado una nota mínima o a la parte de prácticas de laboratorio (PLab). Es posible presentarse a cualquiera de estas pruebas si no se hubiera presentado a ellas en convocatoria ordinaria.

Si en la convocatoria ordinaria, se ha superado la nota mínima de media en las pruebas escritas, pero no haber alcanzado un 5 de calificación global, es posible reevaluarse de aquellas actividades con esta posibilidad.

La reevaluación de las actividades se realizará en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.

El profesor puede requerir un examen oral extra, en cualquier momento de la evaluación (si es necesario).

Para superar la asignatura en esta convocatoria, ha de obtenerse una calificación global de 5 o superior, y una nota media de parciales y examen final mínima de 4.

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

Alan V. Oppenheim, Simon Willsky, "Señales y Sistemas", Prentice Hall, 2nd Ed., 1998 Es un excelente texto que sigue utilizándose 25 años después de su primera edición. Debido al formalismo matemático su lectura puede resultar ardua para algunos alumnos.

Alan V. Oppenheim and Ronald W. Schafer, "Discrete-Time Signal Processing", 3rd Ed., 2009 Texto que comparte el autor principal con el anterior. Cubre la totalidad del temario de una forma rigurosa y clara. Al igual que el anterior, puede resultar excesivamente matemático para algunos alumnos. También incide en exceso en algunos aspectos algorítmicos que han perdido vigencia en los últimos años.

James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder "Signal Processing First", Prentice Hall, 2003 Libro que, pese a ser algo menos redondo que los dos anteriores, puede resultar de lectura más agradable. Incluye bastantes ejemplos y material de apoyo, lo que puede facilitar el aprendizaje de los alumnos.

Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	EVA MILARA HERNANDO
Correo electrónico	eva.milara@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
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	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	FRANCISCO JAVIER RAMOS LÓPEZ
Correo electrónico	javier.ramos@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada



Categoría	Catedrático/a de Universidad
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	6
Nº de Sexenios	5
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	4