

GUÍA DOCENTE
SEÑALES Y SISTEMAS

**GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL EN
AERONAVEGACIÓN**

CURSO 2023-24

Fecha de publicación: 10-07-2023

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	2 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>Estimados alumnos y alumnas:</p> <p>En esta asignatura se jugará con las señales que se pueden generar, por ejemplo, en sistemas de comunicaciones. Para ello, se analizarán estas señales tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia. Como se verá, trabajar en estos dominios pueden presentar interesantes ventajas gracias al empleo de nuevas herramientas: desde la transformada de Fourier –donde la pesada convolución se podrá convertir en una simple multiplicación– hasta la transformada de Laplace –donde las difíciles integrales y derivadas se podrán convertir en fáciles multiplicaciones y divisiones–. Saber diferenciar de igual modo entre señales continuas y discretas, así como pasar de unas a otras, resulta también de especial interés.</p> <p>Más específicamente, 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. Como base inicial se introducen 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 o el tratamiento audiovisual. Una vez vistas las propiedades fundamentales de este tipo de sistemas, se introduce el conceptos 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. Por último, los métodos de conversión de señales continuas en señales discretas (muestreo) y la introducción a la transformada de Laplace en el tiempo continuo, y transformada Z en el tiempo discreto cierran esta asignatura orientada al análisis y diseño de señales y sistemas.</p> <p>Para poder sacar todo el partido a esta asignatura, es altamente recomendable que manejes con soltura el álgebra de números complejos, las series geométricas, las integrales directas y la descomposición en fracciones simples de expresiones polinómicas racionales. Mas en general, hay que saber "sumar", usar las fracciones correctamente, los logaritmos etc.</p>

III.-Competencias
Competencias Generales

CG01. Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG02. Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG03. Instalación explotación y mantenimiento en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG04. Verificación y Certificación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

Competencias Específicas

CE25. Conocimiento aplicado de: Transmisores y receptores; Líneas de transmisión y sistemas radiantes de señales para la navegación aérea; Sistemas de navegación; Instalaciones eléctricas en el sector tierra y sector aire; Mecánica del Vuelo; Cartografía; Cosmografía; Meteorología; Distribución, gestión y economía del transporte aéreo.

CE28. Capacidad para conocer y manejar los conceptos de señal, sistema lineal y respuesta en frecuencia para su uso en el análisis y diseño de sistemas de comunicación y de control.

IV.-Contenido		
IV.A.-Temario de la asignatura		
Parte I.- Señales y Sistemas en el Dominio Temporal	Tema 1. Señales y Sistemas	1.1 Tiempo Continuo y Tiempo Discreto 1.2 Transformaciones de la Variable Independiente 1.3 Señales Básicas: Exponencial, Sinusoidal, Impulso Unidad y Escalón Unidad 1.4 Sistemas de Tiempo Continuo y de Tiempo Discreto 1.5 Propiedades Básicas de los Sistemas
	Tema 2. Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo	2.1 Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo (SLIT) de Tiempo Discreto 2.2 SLIT de Tiempo Continuo 2.3 Propiedades de los SLIT 2.4 SLIT Causales definidos por Ecuaciones Diferenciales y Ecuaciones en Diferencias 2.5 Funciones Singulares
Parte II –Señales y Sistemas de Tiempo Continuo	Tema 3. Series de Fourier para Señales Periódicas	3.1 Respuesta de los SLIT a Exponenciales Complejas 3.2 Representación en Series de Fourier de Señales Periódicas de Tiempo Continuo 3.3 Convergencia de Series de Fourier 3.4 Propiedades de las Series de Fourier de Tiempo Continuo 3.5 Representación en Series de Fourier de Señales Periódicas de Tiempo Discreto 3.6 Propiedades de las Series de Fourier de Tiempo Discreto
	Tema 4. Transformada de Fourier de Tiempo Continuo	4.1 Representación de Señales Aperiódicas: Transformada de Fourier de Tiempo Continuo 4.2 Transformada de Fourier de Señales Periódicas 4.3 Propiedades de la Transformada de Fourier de Tiempo Discreto 4.4 Propiedad de Convolución 4.5 Propiedad de Multiplicación 4.6 Pares Básicos de la Transformada de Fourier

	Tema 5. Transformada de Laplace	5.1. Definición de Transformada de Laplace 5.2. Evaluación Geométrica 5.3. Propiedades de la Transformada de Laplace 5.4. Análisis de SLIT usando el Dominio de Laplace
Parte III –Señales y Sistemas en el Dominio de Tiempo Discreto	Tema 6. Transformada de Fourier de Tiempo Discreto y TRANSFORMADA ZETA	6.1 Representación en Series de Fourier de Señales Periódicas de Tiempo Discreto 6.2 Propiedades de las Series de Fourier de Tiempo Discreto 6.3 Representación de Señales Aperiódicas: Transformada de Fourier de Tiempo Discreto 6.4 Transformada de Fourier de Señales Periódicas 6.5 Propiedades de la Transformada de Fourier de Tiempo Discreto 6.6 Propiedad de Convolución 6.7 Propiedad de Multiplicación 6.8 Pares Básicos de Transformadas de Fourier 6.9 Definición y Propiedades de la Transformada Z 6.10 Análisis de SLIT usando la Transformada Z 6.11 Introducción a la formulación de espacios de estados en tiempo discreto 6.12 TRANSFORMADA ZETA
IV - Transformaciones Avanzadas de las Señales	Tema 7. Muestreo	7.1 Representación de Señales Continuas mediante sus Muestras 7.2 Reconstrucción de Señales a partir de sus Muestras 7.3 Aliasing y Submuestreo 7.4 Teorema de la Tasa Mínima de Muestreo

IV.B.-Actividades formativas	
Tipo	Descripción
Lecturas	Clases teóricas. Asistencia a clases teóricas donde se reciben las exposiciones del profesor, preguntando dudas y tomando apuntes de forma activa.
Prácticas / Resolución de ejercicios	Clases prácticas. Asistencia y participación activa en clases no magistrales donde se resuelven problemas o se realizan otras actividades formativas, como debates, presentaciones, etc.

Laboratorios	Prácticas de laboratorios. Realización de trabajos de diseño, análisis, implementación, medida, etc.; con la supervisión del profesor (al menos en parte; parte presencial) y con la posibilidad de la elaboración de una memoria escrita sobre el trabajo realizado.
Otras	Tutorías. Asistencia a sesiones orientadas a la resolución de dudas sobre algunos de los contenidos o actividades de la asignatura.
Otras	Estudio individual o en grupo. Estudio de los materiales de la asignatura, tanto en la preparación previa de clases y prácticas como en la preparación de pruebas.
Otras	Realización de trabajos y problemas. Realización, individual o grupal, de las tareas encomendadas por el profesor, tales como la resolución de ejercicios y la elaboración de proyectos o trabajos.
Otras	Otras actividades. Jornadas, seminarios, etc. Otras tareas diferentes a las anteriores realizadas en ocasiones fuera del aula o incluso del Campus.
Otras	Pruebas. Realización de pruebas de evaluación en el aula o el laboratorio.

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	30
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	19
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	6
Realización de pruebas	5
Tutorías académicas	16
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	2
Preparación de clases teóricas	30
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	70
Preparación de pruebas	2
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 16	Presentación del curso e impartición de las clases teóricas del bloque I: La presentación de los contenidos y la explicación de las clases teóricas se harán de forma presencial, combinado posiblemente con material de apoyo adicional como la grabación de pequeños vídeos explicativos.
Prácticas	Semana 1 a Semana 16	Clases prácticas y de problemas: Otras actividades realizadas diferentes de la clase magistral, generalmente con mayor interacción entre alumnos y profesores: resolución de ejercicios, casos prácticos, presentaciones, debates, etc. El contenido práctico se impartirá de forma presencial.
Laboratorios	Semana 1 a Semana 16	Se realizará de forma presencial empleando el software Matlab para realizarla.
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	El examen se hará de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad y siguiendo la normativa especificada por ésta.

Pruebas	Semana 16 a Semana 16	El examen se hará de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad y siguiendo la normativa especificada por ésta.
---------	-----------------------	--

VII.-Método de evaluación

VII.A.-Ponderación para la evaluación

Evaluación ordinaria continua:

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

La suma de las actividades no reevaluables no podrá superar el 50% de la nota de la asignatura y, en general, no podrán tener nota mínima (salvo en el caso de las prácticas de laboratorio o prácticas clínicas, cuando esté debidamente justificado), evitando incorporar pruebas que superen el 60% de la ponderación de la asignatura.

Evaluación extraordinaria: Los estudiantes que no consigan superar la evaluación ordinaria, o no se hayan presentado, serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria para verificar la adquisición de las competencias establecidas en la guía, únicamente de las actividades de evaluación revaluables.

Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

Evaluación Ordinaria

La evaluación en convocatoria ordinaria (evaluación continua y mayo) queda como sigue:

1. Evaluación de problemas o entregas planteadas por los Profesores (En1), realizados individualmente (10%). **Esta actividad es no revaluable en ninguna de las dos convocatorias.**
2. Un test/entrega de laboratorio (En2) sobre las prácticas (10%). **Esta actividad es no revaluable en ninguna de las dos convocatorias.**
3. Un examen parcial presencial (ExP1), en las fechas que se prevea, contribuyendo con igual ponderación al 40% de la nota final de carácter liberatorio.
4. Un examen parcial presencial (ExP2), en la fecha establecida en el calendario de exámenes de Mayo, contribuyendo con igual ponderación al 40% de la nota final de carácter liberatorio.

Definiendo la nota media de los exámenes parciales como la media aritmética entre las notas de ambos:

$$\text{ExP_Media} = 0.5 \cdot \text{ExP1} + 0.5 \cdot \text{ExP2}$$

Como **nota mínima**, es necesario obtener **que ExP_Media \geq 5 puntos**. En caso contrario, el estudiante deberá acudir a la Convocatoria Extraordinaria con el parcial (o los parciales) con nota < 5 . El Profesor puede requerir un examen oral extra, en cualquier momento de la evaluación (si necesario).

La nota global de la asignatura será:

$$\text{Nota_global} = 0.4 \cdot \text{ExP1} + 0.4 \cdot \text{ExP2} + 0.1 \cdot \text{En1} + 0.1 \cdot \text{En2}$$

Siempre y cuando se haya alcanzado la nota mínima descrita en el párrafo anterior (**ExP_Media \geq 5 puntos**). Si no la nota global (Nota_global) será igual a la nota del examen suspenso (o la nota mayor entre las notas de los exámenes suspensos).

Para aprobar la asignatura en la evaluación ordinaria ha de obtenerse una calificación final global igual o superior a 5.

Evaluación Extraordinaria

El estudiante deberá acudir a la Convocatoria Extraordinaria con el parcial (o los parciales) con nota < 5 . No se puede repetir un parcial con nota > 5 .

La evaluación extraordinaria de la asignatura consiste en la ponderación de las actividades 1) y 2) descritas anteriormente (que son no reevaluables) y de un examen que tendrá lugar en las fechas oficiales establecidas y del que se obtendrá la calificación del 80% de la calificación final. Quedando como sigue:

- Cuestiones teórico-prácticas ExP1 (40%).
- Cuestiones teórico-prácticas ExP2 (40%).

El resto de la nota estará compuesta por las actividades no revaluables:

- Tests de laboratorio (10%).
- Evaluación de entregables (10%).

Definiendo la nota media de los exámenes parciales como la media aritmética entre las notas de ambos:

$$\text{ExP_Media} = 0.5 \cdot \text{ExP1} + 0.5 \cdot \text{ExP2}$$

Como **nota mínima**, es necesario obtener **que ExP_Media \geq 5 puntos**. En caso contrario, el estudiante deberá acudir a la Convocatoria Extraordinaria con el parcial (o los parciales) con nota < 5 . El Profesor puede requerir un examen oral extra, en cualquier momento de la evaluación (si necesario).

La nota global de la asignatura será:

$$\text{Nota_global} = 0.4 \cdot \text{ExP1} + 0.4 \cdot \text{ExP2} + 0.1 \cdot \text{En1} + 0.1 \cdot \text{En2}$$

Siempre y cuando se haya alcanzado la nota mínima descrita en el párrafo anterior (**ExP_Media \geq 5 puntos**). Si no la nota global (Nota_global) será igual a la nota del examen suspenso (o la nota mayor entre las notas de los exámenes suspensos).

Para aprobar la asignatura en la evaluación extraordinaria ha de obtenerse una calificación final global igual o superior a 5.

Revisión de las Pruebas

La revisión de las pruebas de evaluación se hará siguiendo las siguientes pautas:

- La revisión de las pruebas parciales se realizarán en el horario determinado por el profesor. El alumno interesado podrá utilizar las tutorías para consultar acerca de las dudas remanentes sobre su prueba realizada.
- La revisión de las pruebas finales ordinaria y extraordinaria se realizarán en el horario determinado por el profesor. Será necesario solicitar con antelación la asistencia a la misma, mediante correo al profesor a través de Aula Virtual.

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

Para que un alumno pueda optar a esta evaluación, tendrá que obtener la 'Dispensa Académica de asistencia a clase' para la asignatura, que habrá solicitado al Decano/a o Director/a del Centro que imparte su titulación. La Dispensa Académica se podrá conceder siempre y cuando las peculiaridades propias de la asignatura lo permitan. Una vez que se haya notificado la concesión de la Dispensa Académica, el docente deberá informar al estudiante a través del Aula Virtual acerca del plan de evaluación establecido en cada caso.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.-Revisión de las pruebas de evaluación

Conforme a la normativa de reclamación de exámenes de la Universidad Rey Juan Carlos.

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

Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad en virtud de la Normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

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 (<https://www.urjc.es/codigoetico>). Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos (https://urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Signal and Systems Oppenheim, A. V. Prentice Hall, 2ª Ed
Communication Systems Engineering John G. Proakis Prentice Hall
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	BORJA IMAZ LUEJE
Correo electrónico	borja.imaz@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
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
Profesorado 2	
Nombre y apellidos	DAVID CASILLAS PEREZ
Correo electrónico	david.casillas@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
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	1

Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	
	EDUARDO MARIA MARTINEZ DE RIOJA DEL NIDO
Correo electrónico	
	eduardo.martinez@urjc.es
Departamento	
	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Categoría	
	Profesor/a Contratado/a 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	1
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	
	FRANCISCO MANUEL MELGAREJO MESEGUER
Correo electrónico	
	francisco.melgarejo@urjc.es
Departamento	
	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
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	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1

Nombre y apellidos	GRACE SILVANA VILLACRES ESTRADA
Correo electrónico	grace.villacres@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
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	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	LUCA MARTINO
Correo electrónico	luca.martino@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Categoría	Titular 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	2
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	1
Nombre y apellidos	LUIS BOTE CURIEL
Correo electrónico	luis.bote@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación

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	OSCAR CIORDIA ESCRIBANO
Correo electrónico	oscar.ciordia@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Categoría	Profesor/a Asociado/a
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