Guía docente
320097 - AFED - Análisis de Fourier y Ecuaciones Diferenciales

Última modificación: 10/07/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AUDIOVISUALES (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: VICTOR MAÑOSA FERNANDEZ

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Como norma general se considera muy conveniente haber aprobado las matemáticas del primer cuatrimestre para poder cursar la asignatura. En particular se consideran fundamentales los conocimientos básicos de cálculo integral.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE01-ESAUD. 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. (Módulo de formación básica)

Genéricas:
CG03-ESAUD. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios.
- Preparación y realización de actividades evaluables individualmente y/o en grupo.

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes por facilitar su comprensión.

Los estudiantes, de forma autónoma, deberán estudiar para asimilar los conceptos y resolver los ejercicios propuestos, ya sea manualmente o con la ayuda del ordenador.

Se potenciará el uso de herramientas informáticas de apoyo: se familiarizará al alumnado en el uso de un paquete de software matemático con el fin de que lo utilicen como herramienta de cálculo numérico, simbólico y gráfico.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Familiarizar al alumnado con las técnicas propias del Análisis de Fourier y en la interpretación de señales en el registro de las frecuencias.
Familiarizar el alumnado con algunas de las técnicas propias de las Ecuaciones Diferenciales, insistiendo en la utilidad de la herramienta (modelización determinista) y en la interpretación de las respuestas que proporciona.
Desarrollar la capacidad del alumnado para aplicar con buen criterio estas técnicas en la resolución de problemas prácticos usuales en la profesión de ingeniero/a.
Utilizar herramientas informáticas para plantear y encontrar soluciones a los problemas trabajados. Desarrollar las competencias específicas y transversales asociadas al trabajo académico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: SERIES DE FOURIER

Descripción:
1.1. Series numéricas. Sucesiones y series de funciones.
1.2. Series de Fourier.
1.3. Reconstrucción de señales. Espectro.
1.4. Teorema de Dirichlet. Convergencia puntual y uniforme. Fenómeno de Gibbs.
1.5. Expresión compleja. Identidad de Parseval.

Objetivos específicos:
- Entender la idea de convergencia de una serie numérica, de una sucesión de funciones y de una serie de funciones.
- Conocer el concepto de serie de Fourier de una señal periódica y saber calcularla tanto en forma real como en forma exponencial.
- Conocer el concepto de convergencia uniforme vs. puntual, el teorema de Dirichlet y el fenómeno de Gibbs.
- Entender el concepto de espectro y de potencia media de una señal.
- Conocer y saber aplicar el teorema de Parseval.
- Saber calcular series de Fourier y obtener las gráficas de las sumas parciales y los espectros con la ayuda de software de computación simbólica.

Dedicación: 45h
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo mediano/Prácticas: 9h
Aprendizaje autónomo: 27h

TEMA 2: TRANSFORMADA DE FOURIER

Descripción:
2.1. Deducción y espectro. Identidad de Parseval.
2.2. Propiedades de la transformada de Fourier.
2.3. Descripción frecuencial de sistemas LTI y filtros.

Objetivos específicos:
- Conocer el concepto de transformada de Fourier de una señal no-periódico y saberla calcular.
- Entender el concepto de densidad espectral de energía y el teorema de Parseval.
- Conocer las principales propiedades de la transformada de Fourier: linealidad, desplazamientos, escalados temporales y convolución.
- Conocer la descripción frecuencial de sistemas LTI con especial énfasis en la descripción de filtros.
- Saber calcular transformadas de Fourier e inversa y obtener las gráficas de los espectros con la ayuda de software de computación simbólica.

Dedicación: 37h
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 7h 30m
Aprendizaje autónomo: 22h

TEMA 3: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Descripción:
3.1. Introducción general a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs).
3.2. EDOs lineales de primer orden.
3.3. EDOs lineales con coeficientes constantes.
3.4. Interpretación de los resultados

Objetivos específicos:
- Conocer el concepto de ecuación diferencial ordinaria y su solución así como las condiciones para la existencia y unicidad de solución de un problema de valor inicial.
- Entender el concepto de modelización de un problema para una EDO.
- Conocer las técnicas de integración de EDOs de estructura simple, lineales de primer orden (con énfasis en el método de variación de las constantes), y con coeficientes constantes.
- Entender que una EDO lineal con coeficientes constantes modeliza la descripción temporal de un sistema LTI.
- Conocer el concepto de resonancia y de estabilidad.
- Saber resolver EDOs y obtener las gráficas de las soluciones con la ayuda de software de computación simbólica.

Dedicación: 44h
Grupo grande/Teoría: 8h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 8h 30m
Aprendizaje autónomo: 27h

TEMA 4: TRANSFORMADA DE LAPLACE

Descripción:
4.1. Definición de la Transformada de Laplace (TL).
4.2. Teorema de la derivada, problemas de valor inicial.
4.3. Propiedades de la TL.
4.4. Inversión de la TL.

Objetivos específicos:
- Conocer el concepto de transformada de Laplace y saberla calcular.
- Conocer las principales propiedades de la transformada de Laplace: linealidad, desplazamientos, escalados temporales y convolución, teoremas de la derivada y teoremas del valor inicial y final.
- Saber resolver Problemas de Valor Inicial (PVI) vía transformada de Laplace manualmente.
- Saber calcular transformadas de Laplace y inversa y resolver PVI vía transformada de Laplace con la ayuda de software de computación simbólica.

Dedicación: 24h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 14h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene por evaluaciones parciales con los siguientes pesos:
- 1º examen: 45%
- 2º examen: 45%
- Tareas: 10%

En caso de que el 1er examen tenga una nota inferior a 5, la nota del 1er parcial se podrá reconducir con un examen de recuperación que se realizará en la misma fecha que el día del 2º examen. La calificación definitiva del 1er examen será: si la nota de la reconducción es inferior a 5 se sustituirá la nota del primer parcial únicamente en caso de que la de la reconducción sea superior. Si la nota de la reconducción fuera superior o igual a 5, la nota del primer parcial quedará un 5.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación sustituirá las notas de todos los actos de evaluación durante el curso.
Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5 sustituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5, la nota final de la asignatura será de aprobado 5.0.

Para acceder a la reevaluación se ha de tener calificación final superior o igual a 2,0 pero inferior a 5,0 durante el periodo de impartición de la docencia.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La evaluación consiste en la serie de actos de evaluación presenciales y/o otras actividades evaluables que forman parte de la evaluación continua. Si no se realiza alguno de los actos o actividades, se considerará calificada con cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- James, Glyn [et al.]. Matemáticas avanzadas para ingeniería. 2ª ed. México: Pearson Educación, 2002. ISBN 9702602092.
- Antonijuan, J.; Batlle, C.; Boza, S.; Prat J. Matemàtiques de la telecomunicació [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 14/05/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36249. ISBN 8483015757.
- Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Novena edición. México: CENGAGE Learning, 2009. ISBN 9708300551.

Complementaria:

- Haberman, Richard. Ecuaciones en derivadas parciales : con series de Fourier y problemas de contorno. 3a ed. México: Pearson-Prentice Hall, 1996. ISBN 8420535346.
- Oppenheim, Alan V. Señales y sistemas. 2a ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997. ISBN 970170116X.
- Almira, J.M. Matemáticas para la recuperación de señales : una introducción. Jaén: Grupo Editorial Universitario, 2005. ISBN 8484915190.
- Zill, D.G.; Cullen, M.R. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. 5a ed. México D.F: Thomson, 2002. ISBN 9706861335.
- Braun, Martin. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. México D.F: Grupo Editorial Iberoamérica, 1990. ISBN 9687270586.

RECURSOS

Otros recursos:

- Listas de ejercicios de la asignatura.
- Guiones para el uso del software MAPLE en la resolución de problemas.