



Guía docente

320097 - AFED - Análisis de Fourier y Ecuaciones Diferenciales

Última modificación: 17/06/2020

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: 2020 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano, Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Teresa Navarro Gonzalo

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:

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

Transversales:

2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

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

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. Dedución 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

ACTIVIDADES

PRUEBAS ESCRITAS

Descripción:

Pruebas individuales presenciales en el calendario fijado por la Escuela.

Objetivos específicos:

El alumnado ha de haber adquirido de forma satisfactoria los objetivos detallados en los contenidos que hayan formado parte de la correspondiente prueba.

Competencias relacionadas:

CE01. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan platenjar a la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría, geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y con derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

Dedicación: 4h

Aprendizaje autónomo: 4h



OTRAS ACTIVIDADES

Descripción:

Tareas relacionadas con los contenidos de la asignatura.

Objetivos específicos:

El alumnado ha de haber adquirido de forma satisfactoria los objetivos detallados en los contenidos que hayan formado parte de la correspondiente tarea.

Competencias relacionadas:

CE01. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan platenjar a la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría, geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y con derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

Dedicación: 10h

Aprendizaje autónomo: 10h

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%

La nota del 1º examen se podrá reconducir con un examen de recuperación que se hará en la misma fecha que el día fijado para el 2º examen. Podrá presentarse cualquier estudiante matriculado. La calificación definitiva del 1º examen será la máxima nota entre la del 1º examen y la nota del examen de recuperación.

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 que 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. 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. México: International Thomson, 1997. ISBN 9687529210.

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.