

Guía docente

295904 - FGED - Funciones de Green y Ecuaciones Diferenciales Lineales: Problemas Difusivos, Onduladores Estáticos

Última modificación: 14/06/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

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

PROFESORADO

Profesorado responsable: Encinas Bachiller, Andres Marcos

Otros: Segon quadrimestre:
ANGELES CARMONA MEJIAS - M11
ANDRES MARCOS ENCINAS BACHILLER - M11
M. JOSÉ JIMÉNEZ JIMÉNEZ - M11

CAPACIDADES PREVIAS

Es recomendable haber superado la asignatura de Càlcul Numèric i Equacions Diferencials

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEB-01. 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.

Genéricas:

CG-03. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG-04. 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.

Transversales:

01 EIN N3. EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN - Nivel 3: Utilizar conocimientos y habilidades estratégicas para la creación y gestión de proyectos, aplicar soluciones sistémicas a problemas complejos y diseñar y gestionar la innovación en la organización.

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.



METODOLOGÍAS DOCENTES

Se dedican a clases teóricas 2 horas (aproximadamente) en las que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedica 1 hora (aproximadamente) a la resolución de los problemas propuestos tanto en las clases como en el material de apoyo del curso. Dichas sesiones requerirán la participación activa de los estudiantes.

La hora restante semanal, se dedicará a la realización de actividades complementarias en un aula informática

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es presentar el concepto de solución de una ecuación diferencial lineal de una o varias variables ante acciones concentradas, y cómo usar este tipo de soluciones para obtener la respuesta ante acciones distribuidas. Asimismo, nos preocuparemos del problema de obtener los coeficientes de las ecuaciones involucradas a partir del conocimiento de la correspondiente función de Green. Estudiaremos problemas concretos de interés en todos los grados impartidos en la EEBE, que incluyen problemas estáticos, problemas difusivos y ondulatorios.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Función de Green para problemas de valor inicial en una variable

Descripción:

Obtención de la función de Green. Acciones concentradas. Delta de Dirac. Acciones distribuidas. Fórmula de Lagrange. Construcción de la función de Green para ecuaciones de primer, segundo y cuarto orden. Recuperación de los coeficientes del sistema físico a partir de la función de Green.

Objetivos específicos:

Construcción de la función de Green en problemas compartimentales. Construcción de la función de respuesta en circuitos RC, RL, RLC y en osciladores.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h



Función de Green para Problemas de contorno en una variable

Descripción:

Problemas de contorno de segundo y cuarto orden. Obtención de la función de Green. Principio de reciprocidad de Betti Maxwell. Recuperación de los coeficientes del sistema físico a partir de la función de Green. Autovalores de problemas de contorno autoadjuntos y Teorema de Mercer.

Objetivos específicos:

Construcción de la función de Green en problemas flexiones transversales de cuerdas y vigas, y longitudinales de barras. Cálculo de las frecuencias de vibración y de los armónicos asociados.

Dedicación: 50h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 30h

Cálculo vectorial y Fórmulas de Green

Descripción:

Teorema de la divergencia e integración por partes. Clasificación de EDP's lineales de segundo orden. Principio del Máximo. Problemas de contorno y unicidad de soluciones.

Objetivos específicos:

Identificar los problemas relativos a fenómenos estáticos, difusivos y ondulatorios. Interpretar físicamente las diferentes condiciones de contorno.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h

Funciones de Green para problemas en varias variables

Descripción:

Problemas en dominios rectangulares. Método de separación de variables. Acciones concentradas en el dominio y en el contorno. Función de Green y núcleos resolventes.

Objetivos específicos:

Construcción de la función de Green en problemas de difusión de calor de barras. Construcción de la función de Green en problemas de vibraciones transversales de cuerdas y vigas, y longitudinales de barras. Cálculo de las frecuencias de vibración y de los armónicos asociados. Cálculo de la función de Green en rectángulos.

Dedicación: 50h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 30h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La asignatura se evaluará mediante evaluación continuada a través de la presentación de trabajo, ejercicios y prácticas de laboratorio.

Problemas: 25%

Trabajos: 50%

Laboratorio: 25%



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Kythe, Prem K. Green's functions and linear differential equations: theory, applications and computation. Chapman & Hall/CRC, 2011. ISBN 9781439840085.
- Marcellan, Francisco; Casaus, Luis; Zarzo, Alejandro. Ecuaciones diferenciales : problemas lineales y aplicaciones. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1990. ISBN 8476155115.
- Duffy, Dean G. Green's functions with applications. Boca Raton [etc.]: Chapman & Hall/CRC, 2001. ISBN 1584881100.
- Peral, Irineo. Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales. Argentina [etc.]: Addison-Wesley, cop. 1995. ISBN 0201653575.
- Haberman, Richard. Ecuaciones en derivadas parciales : con series de Fourier y problemas de contorno. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2003. ISBN 8420535346.