

## Guia docent

# 295904 - FGED - Funcions de Green i Equacions Diferencials Lineals: Problemes Difusius, Onduladors Estàtics

Última modificació: 02/06/2022

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Encinas Bachiller, Andres Marcos

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

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Els recomanable haver superat l' assignatura Càlcul Numèric i Equacions Diferencials

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CEB-01. Capacitat per resoldre els problemes matemàtics que es plantegen en l'àmbit de l'enginyeria. Aptitud per aplicar-hi els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i amb derivades parcials, mètodes numèrics, algorísmia numèrica, estadística i optimització.

#### Genèriques:

CG-03. (CAT) 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. (CAT) 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.

#### Transversals:

01 EIN N3. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 3: Utilitzar coneixements i habilitats estratègiques per a la creació i gestió de projectes, aplicar solucions sistèmiques a problemes complexos i dissenyar i gestionar la innovació en l'organització.

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

## METODOLOGIES DOCENTS

Es dediquen a classes teòriques 2 hores (aproximadament) en les quals el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dedica 1 hora (aproximadament) a la resolució dels problemes proposats tant en les classes com en el material de suport del curs. Aquestes sessions requeriran la participació activa del estudiantat.

L' hora restant setmanal, es dedicarà a la realització d'activitats complementàries a l'aula informàtica

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'Objectiu d'aquesta assignatura és presentar el concepte de solució d'una equació diferencial lineal d'una o diverses variables davant accions concentrades, i com usar aquest tipus de solucions per obtenir la resposta davant accions distribuïdes. Així mateix, ens preocuparem del problema d'obtenir els coeficients de les equacions involucrades a partir del coneixement de la corresponent funció de Green. Estudiarem problemes concrets d'interès en tots els graus impartits en la EEBE, que inclouen problemes estàtics, problemes difusius i ondulatoris.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores grup petit	15,0	10.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Funció de Green per a problemes de valor inicial en una variable

#### Descripció:

Obtenció de la funció de Green. Accions concentrades. Delta de Dirac. Accions distribuïdes. Fórmula de Lagrange. Construcció de la funció de Green per equacions de primer, segon i quart ordre. Recuperació dels coeficients del sistema físic a partir de la funció de Green.

#### Objectius específics:

Construcció de la funció de Green en problemes compartimentals. Construcció de la funció de resposta en circuits RC, RL, RLC i en oscil·ladors

#### Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 15h



### Funció de Green per a Problemes de contorn en una variable

**Descripció:**

Problemes de contorn de segon i quart ordre. Obtenció de la funció de Green. Principi de reciprocitat de Betti Maxwell. Recuperació dels coeficients del sistema físic a partir de la funció de Green. Autovalores de problemes de contorn autoadjunts i Teorema de Mercer

**Objectius específics:**

Construcció de la funció de Green en problemes flexionis transversals de cordes i bigues, i longitudinals de barres. Càlcul de les freqüències de vibració i dels harmònics associats.

**Dedicació:** 50h

Grup gran/Teoria: 10h  
Grup mitjà/Pràctiques: 5h  
Grup petit/Laboratori: 5h  
Aprenentatge autònom: 30h

### Càlcul vectorial i Fórmules de Green

**Descripció:**

Teorema de la divergència i integració per parts. Classificació d'EDPs lineals de segon ordre. Principi del Màxim. Problemes de contorn i unicitat de solucions.

**Objectius específics:**

Identificar els problemes relatius a fenòmens estàtics, difusius i ondulatoris. Interpretar físicament les diferents condicions de contorn.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 5h  
Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m  
Grup petit/Laboratori: 2h 30m  
Aprenentatge autònom: 15h

### Funcions de Green per a problemes en diverses variables

**Descripció:**

Problemes en dominis rectangulars. Mètode de separació de variables. Accions concentrades en el domini i en el contorn. Funció de Green i nuclis resolvents.

**Objectius específics:**

Construcció de la funció de Green en problemes de difusió de calor de barres. Construcció de la funció de Green en problemes de vibracions transversals de cordes i bigues, i longitudinals de barres. Càlcul de les freqüències de vibració i dels harmònics associats. Càlcul de la funció de Green en rectangles.

**Dedicació:** 50h

Grup gran/Teoria: 10h  
Grup mitjà/Pràctiques: 5h  
Grup petit/Laboratori: 5h  
Aprenentatge autònom: 30h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'assignatura s'avaluarà mitjançant avaluació continuada amb la presentació de treballs, exercicis i pràctiques de laboratori.

Problemes: 25%

Treballs: 50%

laboratori: 25%



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- 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.