



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Ecuaciones en Derivadas Parciales y Series de Fourier

**Descripción general** (resumen y metodología):

### Breve descripción del trabajo:

El trabajo empezará con la modelización de distintos procesos físicos (evolución de un fluido, evolución de las ondas o el calor, etc.) mediante Ecuaciones en Derivadas Parciales. Se estudiarán en detalle las ecuaciones de ondas, del calor y de Laplace, haciendo énfasis en sus propiedades cualitativas (regularización, principio del máximo, velocidad de propagación...). Se estudiarán también las fundamentales problemáticas de las Ecuaciones en Derivadas Parciales, como formación de singularidades y falta de regularidad de las soluciones.

Se considerarán en particular los problemas de contorno, en los cuales las series de Fourier aparecen de forma natural. Se hará por tanto una breve introducción a las mismas y se aplicarán a los distintos modelos. Se usará este análisis para deducir propiedades de las soluciones, como comportamiento asintótico. Opcionalmente se puede usar algún software de matemáticas para visualizar dichas soluciones en casos concretos.

### Metodología:

El principal método de trabajo consistirá en la lectura y comprensión de la bibliografía relacionada. Se propondrán también problemas concretos en física y se trabajará de forma autónoma en su modelización matemática mediante Ecuaciones en Derivadas Parciales. El alumno deberá también extraer consecuencias de la expresión de soluciones en series de Fourier de forma autónoma. De forma opcional, se usará alguna herramienta de software (Mathematica o MatLab) para la visualización de soluciones en casos concretos.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

### Objetivos planteados:

#### Objetivos planteados:

1. Modelizar problemas físicos mediante Ecuaciones en Derivadas Parciales
2. Trabajar conocimiento de los principales fenómenos que pueden ocurrir en estos modelos. Aunque se trata de un ambiente muy amplio en el que no hay una teoría unificada, sí hay técnicas y fenómenos que aparecen de forma recurrente.
3. Usar las series de Fourier para el estudio de problemas de contorno, haciendo énfasis en sus propiedades cualitativas.
4. De forma opcional, aprender el uso de un software de matemáticas y usarlo para la visualización de los fenómenos descritos de forma teórica.

### Bibliografía básica:

#### Bibliografía

1. **Cañada, A.** Series de Fourier y Aplicaciones. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.

2. **Evans, L. C.:** Partial Differential Equations, AMS, 2002
3. **Strauss W.A:** Partial differential equations an introduction. New York: John Wiley and Sons, 2008

También se usarán los apuntes de los cursos impartidos por el MIT:

<https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-103-fourier-analysis-fall-2013/>

<https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-152-introduction-to-partial-differential-equations-fall-2011/>

### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

### **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** DAVID RUIZ AGUILAR

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ANÁLISIS MATEMÁTICO

**Correo electrónico:** daruiz@ugr.es

### **3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

### **4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**Centro de convenio Externo:**

### **5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**