



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: David Ruiz Aguilar

Departamento y Área de Conocimiento:

Análisis Matemático

Correo electrónico: daruiz@ugr.es

Cotutor/a:

Departamento y Área de Conocimiento:

Correo electrónico:

Título del Trabajo: Ecuaciones en Derivadas Parciales y Series de Fourier

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>
2. Estudio de casos teórico-prácticos	<input checked="" type="checkbox"/>	5. Elaboración de un proyecto	<input type="checkbox"/>
3. Trabajos experimentales	<input type="checkbox"/>	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	<input type="checkbox"/>

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.

Objetivos planteados:

- 1) *Modelizar problemas físicos mediante Ecuaciones en Derivadas Parciales*
- 2) *Trabar 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.*

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.

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/>

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 13 de mayo

2021

Sello del Departamento



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas