



Universidad de Granada



**CURSO ACADÉMICO: 2012-2013**

**ASIGNATURA: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**

**TITULACIÓN: Licenciatura en Matemáticas**

Curso: **Cuarto**

Créditos teóricos: **4**

Créditos prácticos: **2**

Duración: **Segundo cuatrimestre**

Tipo: **Troncal**

Descriptor: (BOE 14/11/2000) Ecuaciones diferenciales.

**Profesor:** Salvador Villegas Barranco y Juan Aurelio Montero Sánchez.

**Dirección de E-mail:** [svillega@ugr.es](mailto:svillega@ugr.es) , [jmontero@ugr.es](mailto:jmontero@ugr.es)

**Departamento:** Análisis Matemático

**Página Web:** [http://www.ugr.es/~dpto\\_am](http://www.ugr.es/~dpto_am)

### **Programa de teoría**

#### Capítulo I: Introducción

- El origen de las EDP. Las ecuaciones de la Física Matemática.
- Problemas de evolución: la ecuación de la difusión y la ecuación de ondas.
- Problemas estacionarios: la ecuación de Laplace.
- Problemas de Cauchy, de contorno y de tipo mixto.
- Clasificación de las EDP.
- 

#### Capítulo II: El problema de Cauchy

- El problema de Cauchy para ecuaciones casi-lineales
- El teorema de Cauchy-Kovalevski.
- El problema de Cauchy para ecuaciones parabólicas
- El problema de Cauchy para ecuaciones hiperbólicas

#### Capítulo III: Problemas de tipo mixto.

- Problemas de tipo mixto para ecuaciones parabólicas; el principio del máximo-mínimo
- Problemas de tipo mixto para ecuaciones hiperbólicas; el método de la energía.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/09/2018 14:00:34      Página: 1 / 4



hEnCvHlfUHDlj7Vffqasn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## Capítulo IV: Problemas de contorno

- Ecuaciones elípticas..
- Funciones armónicas
- El principio del máximo-mínimo.
- El problema de Dirichlet.
- Método de la función de Green y método de Perron.
- La ecuación de Poisson y el potencial de Newton.

## Apéndice: Métodos de Fourier

- El espacio de funciones de cuadrado integrable.
- Series de Fourier.
- Transformada de Fourier.

## Programa de prácticas

Se dedicarán seis horas a realizar prácticas de ordenador con el programa Mathematica. Estas prácticas versarán sobre los aspectos siguientes: convergencia de Series de Fourier; estudio de propiedades de las soluciones de problemas de tipo mixto para las ecuaciones del calor y de ondas; problemas de contorno para funciones armónicas.

## Bibliografía

- **Bitsadze, A.V.:** Equations of Mathematical Physics. Mir Publishers, Moskva, 1980.
- **Budak, B.M.; Samarsky, A.A. y Tjonov, A.N.:** Problemas de la Física matemática, vol. I y II. McGraw-Hill, Madrid, 1993.
- **Cañada, A.** Series de Fourier y Aplicaciones. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.
- **Evans, L. C.:** *Partial Differential Equations*, AMS, 2002.
- **Gilbarg, D. y Trudinger, N.S.:** Elliptic Partial Differential Equations of Second Order. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1983.
- **John, F. :** *Partial Differential Equations*, Springer-Verlag, 1980
- **Kline, M.:** Mathematical thought from ancient to modern times. Oxford University Press, New York, 1972. Traducción al castellano en Alianza Editorial, Madrid, 1992.
- **Kythe, P. K.; Puri, P.; Schäferkotter, M.R. :** Partial differential equations and Mathematica. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1997.
- **Peral, I.:** Primer curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, Wilmington, 1995.
- **Protter, M. y Weinberger, H.:** Maximum principles in differential equations. Springer-Verlag, Nueva York, 1984.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/09/2018 14:00:34      Página: 2 / 4



hEnCvHlfUHDlj7Vffqasn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- **Strauss W.A:** Partial differential equations an introduction. New York: John Wiley and Sons, 2008
- **Tijonov, A.N. y Samarsky, A.A.:** Ecuaciones de la Física Matemática. Mir, 1980.
- **Vvedensky, D.:** Partial Differential Equations with Mathematica. Addison-Wesley Publishing Company, Wokingham, 1993.

Además, las siguientes **direcciones de Internet** pueden ser útiles:

- <http://mathworld.wolfram.com/> "Eric Weisstein's World of Mathematics".
- <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/index.html> "The MacTutor History of Mathematics Archive".

El profesor recomendará puntualmente material bibliográfico complementario que ayudará al alumno a enriquecer su formación en EDP

### Prerrequisitos

Para entender el desarrollo del programa adecuadamente y seguir con aprovechamiento la asignatura, se necesita un conocimiento correcto de los contenidos fundamentales de Análisis de funciones reales de una y varias variables, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. y Variable compleja, así como conocimientos generales de Topología, Álgebra y Geometría.

### Objetivos de la asignatura (destrezas a conseguir).

Esta asignatura se ofrece al alumno en cuarto curso de la Licenciatura en Matemáticas como asignatura troncal. Tiene asignados seis créditos y puede considerarse como una introducción a la teoría de EDP. En consonancia con esto, se presenta aquellos resultados, técnicas, problemas y aplicaciones que, a nuestro entender, deben constituir una primera aproximación al amplio mundo de las EDP.

Uno de los objetivos básicos es que el alumno entienda de manera adecuada cómo situaciones concretas en Física, Biología, Ingeniería, etc. motivan el estudio de los problemas que aquí se tratan. Otro es que se familiarice con las técnicas que clásicamente se han usado en el estudio de las EDP. También se pretende que el alumno use el programa Mathematica en relación con problemas motivados por EDP.

Numerosas cuestiones que se plantearán a lo largo del curso mostrarán problemas que deberían tratarse usando los métodos proporcionados por el Análisis Funcional y los espacios de funciones generalizadas.

### Sistema de evaluación

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/09/2018 14:00:34      Página: 3 / 4



hEnCvHlfUHDlj7Vffqasn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Evaluaremos a los alumnos por su participación activa en el desarrollo del programa. Para ello, el alumno deberá resolver las cuestiones, ejercicios o problemas que el profesor planteará de manera frecuente en clase, y, posteriormente exponer su trabajo, lo que debe redundar en un fructífero cambio de impresiones con los otros alumnos y, por supuesto, con el profesor. También será importante para la evaluación la realización de tareas adicionales que completen algunos aspectos del programa que se consideren de especial interés, así como el hecho de elaborar unas notas o apuntes de clase adecuados.

No obstante lo anterior, se convocará una prueba global para aquellos alumnos que, según el criterio del profesor y después de tener en cuenta los aspectos mencionados, no tengan los conocimientos mínimos necesarios para aprobar. En tal prueba se propondrán diversas cuestiones

.Además, los alumnos podrán optar por el sistema de evaluación por tribunal previsto por los Estatutos de la Universidad de Granada (art.170), el reglamento de régimen interno del Departamento de Análisis Matemático (art. 64) y la normativa actual de la reglamentación de exámenes aprobada en Junta de Gobierno de la Universidad.

#### **Incidencia o interés en otras áreas de enseñanza**

El contenido de la asignatura puede ser de interés para estudiantes de Ciencias Físicas y algunas Ingenierías, como Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniería Informática, así como en los estudios de Arquitectura.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 27/09/2018 14:00:34      Página: 4 / 4



hEnCvHlfUHDlj7Vffqasn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.