

## *Ecuaciones en Derivadas Parciales*

---

CRÉDITOS: 6 ECTS

---

PROFESOR/A COORDINADOR/A: José Durany Castrillo ([durany@dma.uvigo.es](mailto:durany@dma.uvigo.es))

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A:  
UVigo

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE  
ESTA ASIGNATURA? SÍ

---

PROFESOR 1: Fernando Varas Mérida ([fernando.varas@upm.es](mailto:fernando.varas@upm.es))

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE  
ESTA ASIGNATURA? SÍ

---

CONTENIDOS:

*Parte 1. Análisis clásico de ecuaciones en derivadas parciales*

*1.1 Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales: algunas ecuaciones notables, ecuaciones de primer orden y curvas características e introducción al análisis de Fourier*

1.2 Ecuaciones de Laplace y Poisson: propiedades cualitativas y técnicas analíticas de resolución

1.3 Ecuación del calor: propiedades cualitativas y técnicas analíticas de resolución

1.4 Ecuación de ondas: propiedades cualitativas y técnicas analíticas de resolución

Parte 2. Análisis variacional de ecuaciones en derivadas parciales

2.1 Formulación variacional de problemas elípticos, elasticidad lineal y sistema de Stokes.

2.2 Introducción a la formulación variacional de problemas evolutivos: problemas parabólicos e hiperbólicos.

---

#### **METODOLOGÍA:**

1) Sesiones magistrales: estas clases se dedican a la exposición de los contenidos de la materia.

2) Formulación, análisis y resolución de problemas y ejercicios relacionados con la materia.

Se realizará mediante videoconferencia

---

**IDIOMA:** Castellano

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?**  
Videoconferencia

---

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

**BÁSICA:**

R. Haberman, *Ecuaciones en Derivadas Parciales (con Series de Fourier y Problemas de contorno)* 3a ed. Pearson Educación, 2003.

P.J. Olver, *Introduction to Partial Differential Equations*. Springer, 2014

P.A. Raviart, J.M. Thomas, *Introduction a l'analyse numerique des equations aux derivees partielles*. Masson, 1998.

R.E. Showalter, *Monotone Operators in Banach Space and Nonlinear Partial Differential Equations*. Mathematical Surveys and Monographs Volume 49. American Mathematical Society (AMS), 1997. (Chapter I & II)

#### COMPLEMENTARIA:

H. Brezis, *Analyse fonctionnelle*. Masson, 1983.

E. Casas, *Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales*. Univ. Cantabria, 1992.

E. di Benedetto, *Partial differential equations*. Birkhauser, 2ª ed., 2010.

D. Gilbarg, N.S. Trudinger, *Elliptic partial differential equations of second order*. Springer, 1998.

J.L. Lions, *Quelques methodes de resolution des problemes aux limites non lineaires*. Dunod, 1969.

V.P. Mijailov, *Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales*. MIR-Moscú, 2ª ed., 1982.

J. Necas, *Direct methods in the theory of elliptic equations*. Masson, 2012.

I. Peral, *Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales*. Addison-Wesley. Univ. Autónoma Madrid, 1995.

R. Temam, *Navier-Stokes equations*. North-Holland, 1984.

---

#### COMPETENCIAS

Básicas y generales:

*CG1 Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial;*

*La Metodología General descrita contribuirá a adquirir esta competencia mediante el desarrollo y presentación de los ejercicios prácticos entregables que se realizan durante el curso;*

*La evaluación de esta competencia se realiza como se describe en los criterios de Evaluación, ejercicios y exámenes;*

*CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;*

*La Metodología General descrita contribuirá a adquirir esta competencia mediante el desarrollo y presentación de los ejercicios prácticos entregables que se realizan durante el curso;*

*La evaluación de esta competencia se realiza como se describe en los criterios de Evaluación, ejercicios y exámenes;*

*CG5 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.*

*La Metodología General descrita contribuirá a adquirir esta competencia mediante el desarrollo y presentación de los ejercicios prácticos entregables que se realizan durante el curso;*

*La evaluación de esta competencia se realiza como se describe en los criterios de Evaluación, ejercicios y exámenes;*

*Específicas:*

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

La Metodología General descrita contribuirá a adquirir esta competencia mediante el análisis matemático riguroso de las ecuaciones en derivadas parciales que modelan distintos fenómenos físicos;

La evaluación de esta competencia se realiza como se describe en los criterios de Evaluación, ejercicios y examen;

---

De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

La Metodología General descrita contribuirá a adquirir esta competencia mediante el análisis matemático riguroso utilizando técnicas analíticas de las ecuaciones en derivadas parciales que modelan distintos fenómenos físicos;

La evaluación de esta competencia se realiza como se describe en los criterios de Evaluación, ejercicios y examen;

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Sí. [fatic.urigo.es](http://fatic.urigo.es)

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

En la evaluación se tendrá en cuenta:

1) ejercicios individuales que supondrán el 60% de la nota.

2) un examen que supondrá el 40% de la nota.

Tanto en los ejercicios individuales como en el examen un 50% de la calificación corresponderá a cada una de las dos partes de la asignatura (descritas en el apartado de contenidos). Para obtener la calificación de aprobado será necesario alcanzar una calificación mínima de 3/10 en la nota de cada una de estas partes (tras ponderar con los pesos indicados los ejercicios individuales y el examen).

---

### CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Los mismos que para la primera oportunidad de evaluación.

---

### CIRCUNSTANCIAS EXCEPCIONALES (covid-19):

En el caso excepcional de que las Autoridades determinen la no presencialidad en los Centros Docentes, se establecen las siguientes pautas:

#### *Tutorías*

*“Las sesiones de tutorización se podrán seguir realizando mediante medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa. Todo ello con los estudiantes en su residencia habitual”.*

#### *Herramientas de teledocencia y evaluación*

*“La actividad docente se seguirá realizando a través de la plataforma videoconferencia del Máster (Lifesize) , utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC de UVigo como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes. Todo ello con los estudiantes en su residencia habitual”.*

---