Ecuaciones en Derivadas Parciales

Curso Académico: (2019 / 2020) **Fecha de revisión: 05-05-2020**

Departamento asignado a la asignatura:

Coordinador/a: PABLO MARTINEZ, ARTURO DE

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y en Derivadas Parciales (nivel básico).

OBJETIVOS

- Entender las diferencias en comportamiento de los distintos tipos de EDP.
- Entender los conceptos de solución.
- Introducción a las ecuaciones no lineales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción
   1.a. Ecuaciones en derivadas parciales
   1.b. Estrategias y dificultades
   1.c. Diferentes conceptos de solución
   1.d. Espacios de Sobolev
2. Ecuaciones elípticas
   2.a. La ecuación de Laplace. Propiedades de las Funciones armónicas
   2.b. Función de Green
   2.c. Principio de Dirichlet
   2.d. Ecuaciones elípticas generales. Regularidad
3. Ecuaciones parabólicas
   3.a. La ecuación del calor en dominios acotados
   3.b. Principio del máximo
   3.c. Ecuación del calor en el espacio
   3.d. Núcleo de Gauss. Autosemejanza
   3.e. Comportamiento asintótico
4. Ecuaciones hiperbólicas
   4.a. La ecuación de ondas en dominios acotados
   4.b. Fórmula de d'Alembert en la recta
   4.c. Ecuación de ondas en el espacio. Medias esféricas
   4.d. Método de descenso. Principio de Huygens
5. Teoría de semigrupos
   5.a. Ecuación del calor
   5.b. Ecuación de ondas
6. Problemas avanzados
   4.a. Ecuaciones elípticas no lineales
   4.b. Ecuaciones parabólicas semilineales. Problemas de explosión
   4.c. Ecuaciones parabólicas quasilineales. La ecuación de los Medios Porosos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las horas lectivas (1.4 ECTS) se dedicarán a las siguientes actividades formativas dirigidas:

* Clases magistrales/expositivas: Tienen por objetivo alcanzar las competencias específicas cognitivas de la materia. En ellas se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permitan completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.

* Clases Prácticas: Son clases de resolución de problemas, prácticas en aula informática o de exposición por parte de los alumnos. Estas clases ayudan a desarrollan las competencias específicas.

* Adicionalmente, se dedicarán 1.4 ECTS a actividades formativas tutorizadas. Estas actividades supervisadas consisten en actividades de enseñanza-aprendizaje tanto de contenido formativo teórico como práctico que, aunque se pueden desarrollar de manera autónoma, requieren la supervisión y seguimiento, más o menos puntual, de un docente. Estas actividades pueden ser, entre otras, las siguientes: tutorías programadas, revisión de trabajos y tutorías de seguimiento.
El resto de créditos, 3.2 ECTS, se dedican al estudio del alumno de forma autónoma o en grupo sin supervisión del docente. Durante este tiempo el estudiante realiza ejercicios y lecturas complementarias propuestas por el profesor. También realiza lecturas complementarias obtenidas mediante búsqueda bibliográfica entre el material recomendado por el profesor. Durante este tiempo el alumno puede tener acceso a aula informática.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Exposiciones orales y resolución escrita de problemas a lo largo del curso. Adicionalmente se podrá solicitar la preparación de un trabajo y su exposición oral. Examen final.

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Brezis, H. Análisis Funcional: Teoría y Aplicaciones, Editorial Alianza, 1984
- Evans, L.C. Partial Differential Equations, American Mathematical Society, 1998
- Gilbarg, D.; Trudinger, N.S. Elliptic partial differential equations of second order , Springer-Verlag, 2001

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Peral, I. Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales, Addison-Wesley Universidad Autónoma de Madrid, 1995
- Brezis, H.. Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations, Universitext. Springer, 2011
- DiBenedetto, E. Partial differential equations, Birkhäuser, 1995
- Vázquez, J.L. The Porous Medium equation: mathematical theory, Oxford Mathematical Monographs, 2007
- de Pablo, A. An introduction to the problem of blow-up for semilinear and quasilinear parabolic equations, MAT. Serie A, 12, 2006
- de Pablo, A.; Ferreira, R.; Quirós, F.; Vázquez, J.L. Blow-up. El problema matemático de explosión para ecuaciones y sistemas de reacción difusión., Bol. Soc. Esp. Mat. Apl. SeMA No. 32, páginas 75-111., 2005