



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EXP-UNC: 0061383/2018

<b>TÍTULO:</b> Control optimal de ecuaciones en derivadas parciales		
<b>AÑO:</b> 2019	<b>CUATRIMESTRE:</b> primero	<b>N° DE CRÉDITOS:</b> 3
<b>CARGA HORARIA:</b> 60 horas.		
<b>CARRERA/S:</b> Doctorado en Matemática		

### FUNDAMENTOS

Existe una gran variedad de problemas que pueden modelarse por medio de ecuaciones en derivadas parciales con ciertas condiciones iniciales, forzantes y constantes. En varias aplicaciones uno desea saber como controlar las condiciones iniciales, forzantes y constantes a fin de obtener una solución que sea óptima para el problema en cuestión.

### OBJETIVOS

En este curso se darán herramientas de teoría de optimización y reformulación de ecuaciones en derivadas parciales que servirán para que el alumno pueda entender y formular problemas matemáticos de este tipo para luego hallar una solución de los mismos. En este curso el estudiante logrará:

- obtener herramientas de teoría de optimización y ecuaciones diferenciales parciales para resolver los problemas en cuestión,
- entender y formular problemas matemáticos de este tipo,
- hallar una solución y/o condiciones variacionales de los mismos e
- interpretar los resultados obtenidos.

### PROGRAMA

#### Unidad 1: Aplicaciones

Problemas de calor con control en la frontera. Problemas de calor con control distribuido. Problemas de diseño óptimo.

#### Unidad 2: Análisis funcional y espacios de Sobolev

Espacios de Hilbert y Banach. Espacios de Sobolev. Soluciones débiles de ecuaciones elípticas y parabólicas. Diferenciabilidad de Gâteaux y Fréchet.

#### Unidad 3: Existencia de controles optimales

Existencia para problemas lineales-cuadráticos. Existencia para problemas no lineales. Aplicaciones. Problema reducido y problema adjunto.

#### Unidad 4: Condiciones de optimalidad

Optimalidad para problemas simples. Optimalidad para problemas con restricciones en el control. Optimalidad para problemas con restricciones generales. Condiciones de regularidad de las restricciones. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker.

### PRÁCTICAS

Resolver guías con ejercicios sobre el curso.

*Handwritten notes:*  
df  
PC  
[Signature]



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EXP-UNC: 0061383/2018

### **BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía básica:

- Optimization with PDE constraints. M. Hinze, R. Pinnau, M. Ulbrich and S. Ulbrich. Springer Science & Business Media. 2008.
- Optimal Control of Partial Differential Equations. P. Philip. Lecture notes Department of Mathematics, Ludwig-Maximilians University Munich, Germany. 2009.

Bibliografía complementaria:

- Perturbation analysis of optimization problems. F. Bonnans and A. Shapiro. Springer Science & Business Media. 2000.

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

La evaluación consistirá de la entrega de dos (2) trabajos con ejercicios teórico-prácticos resueltos, que se aprobarán con un 60% de ejercicios resueltos correctamente.

El examen final consistirá de una evaluación escrita sobre contenidos teórico-prácticos.

### **REQUERIMIENTOS PARA EL CURSADO**

Para el cursado se requieren conocimientos de cálculo en varias variables, ecuaciones en derivadas parciales y análisis funcional.

Handwritten notes and signatures on the left margin, including a vertical line, the initials 'df' and 'PC', and a large signature.