



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**CÓDIGO:**  
FDOC-088  
**VERSIÓN:** 01  
**EMISIÓN:**  
22/02/2019  
**PÁGINA**  
1 DE 5

## PLAN DE CURSO

### 1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad		1.2. Programa			
1.3. Área	Ecuaciones Diferenciales	1.4. Curso	Ecuaciones Diferenciales Parciales		
1.5. Código	406181	1.6. Créditos		1.7. Año de actualización	2019

### 2. JUSTIFICACIÓN

Las ecuaciones diferenciales son la expresión matemática de aquéllas leyes fundamentales de la naturaleza que son formuladas en términos de razones de cambio de cantidades variables. Estas leyes surgen en diversos campos de aplicación; por ejemplo en difusión de calor, elasticidad, estudio de fluidos y muchos otros. La influencia de las ecuaciones diferenciales parciales es tal de que no hay rama de las ciencias que no las utilice. Una pequeña muestra: las ecuaciones de Maxwell, piedra angular de la teoría electromagnética; las ecuaciones de Navier-Stokes, fundamento de la hidrodinámica; la ecuación de Schrödinger, la base de la física cuántica; además, y para hablar de algo de moda por las crisis económicas, la ecuación de Black-Scholes que es una ecuación diferencial parcial estocástica en la cual se basan los cálculos de los derivados financieros cuyo abuso puso de cabeza la economía de varios países y al borde del derrumbe a la economía mundial al final de la primera década de este siglo. El éxito de las ecuaciones diferenciales parciales radica en su capacidad de modelar una enorme diversidad de fenómenos físicos, biológicos, químicos, de la ingeniería, de la economía, etcétera. Por si fuera poco, las ecuaciones diferenciales parciales tienen aplicación en diversas ramas de la Matemática Teórica como en la Geometría Diferencial y por qué no decirlo, fueron fundamentales para la demostración de un Problema del milenio, la conjetura de Poincaré. Más aún, las ecuaciones diferenciales parciales no sólo son importantes por sus aplicaciones, sino que tienen importancia en sí mismas y son objeto de extensa investigación científica hoy por hoy

### 3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

Introducir al alumno al estudio y clasificación de las Ecuaciones Diferenciales Parciales, al mismo tiempo que comprende su utilidad para modelar fenómenos en distintas disciplinas y aprende a resolver algunas de las más importantes ecuaciones de la física-matemática, usando algunas herramientas como el análisis de Fourier.

Al terminar el curso, el estudiante deberá

- Identificar y describir Ecuaciones diferenciales parciales involucradas en situaciones de modelamiento de fenómenos físicos.
- Entender el Método de las Características para resolver una ecuación diferencial parcial.
- Identificar y solucionar algunos problemas de Cauchy.
- Conocer y aplicar el método de separación de variables en la solución de algunas ecuaciones.
- Determinar relaciones entre los fenómenos físicos para formular matemáticamente problemas que se deriven de una situación específica.
- Resolver algunos problemas que involucran las ecuaciones de Onda, del Calor y de Laplace.



4. COMPETENCIAS

4.1. Específicas Al terminar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Identificar y describir el comportamiento de las soluciones de un modelo matemático por medio de sistemas de ecuaciones diferenciales parciales de primer orden
- Construir y solucionar modelos matemáticos de tipo ingenieril, físico y/o matemático determinado por sistemas de ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.
- Aplicar los teoremas centrales del curso para deducir propiedades de las soluciones de los modelos de sistemas de EDPs.
- Utilizar el computador como herramienta para graficar y resolver problemas de Ecuaciones diferenciales parciales.
- Conocer y tener capacidad para el modelado y simulación de sistemas

4.2 Transversales

- Lee comprensivamente distintos tipos de textos, mediante la aplicación de estrategias comunicativas y lingüísticas.
- Se expresa oralmente usando apropiadamente el lenguaje científico.
- Elabora material escrito de diversos tipos con coherencia, claridad y precisión, reconociendo la intención comunicativa y el público al que va dirigido.
- Comprende las ideas principales de textos en inglés estándar en situaciones conocidas de trabajo y de estudio.
- Analiza, modela y elabora diferentes representaciones de una situación problema e identifica alternativas de solución y sustenta su selección con criterio profesional.
- Busca, analiza y procesa información especializada obtenida por medio de la Internet para incorporarla en la ejecución de tareas específicas.
- Emplea el computador para producir material en diferentes formatos (texto, gráficos, videos, hipertextos).
- Utiliza ética y responsablemente las tecnologías de la información y la comunicación.
- Reconoce su responsabilidad profesional y personal en la sociedad, y la dimensión estética y funcional en las diversas manifestaciones de las culturas humanas.
- Analiza y propone estrategias de trabajo en equipo para enfrentar una situación o resolver conflictos en el grupo
- Reconoce dilemas y situaciones asociadas a problemas contemporáneos (ambientales, sociales, culturales, económicos), adopta una actitud tolerante y conciliadora proponiendo soluciones a estos.

5. CONTENIDOS



**PLAN DE CURSO**

- ✓ Módulo de aprendizaje N° 1. De donde vienen las Ecuaciones Diferenciales parciales.
  - ✓ Que es una Ecuación Diferencial Parcial.
  - ✓ Ecuaciones Lineales de Primer Orden.
  - ✓ Derivación de las Ecuación del Transporte, Onda y Calor de Principios Simples de la Física.
  - ✓ Condiciones Inicial y de Frontera.
  - ✓ Tipos de Ecuaciones de Segundo Orden.
  
- ✓ Módulo de aprendizaje N° Onda Y Calor
  - ✓ La Ecuación de Onda.
  - ✓ La Causalidad y la Energía.
  - ✓ La Ecuación del Calor.
  - ✓ La Ecuación del Calor en toda la Recta.
  - ✓ Comparación de Onda y Calor.
  
- ✓ Módulo de aprendizaje N° 3 Reflexiones Y Fuentes.
  - ✓ Calor sobre la Semi-Recta.
  - ✓ Reflexiones de Onda.
  - ✓ Calor con una Fuente.
  - ✓ Ondas con una Fuente.
  
- ✓ Módulo de aprendizaje N° 4. Problemas de Frontera.
  - ✓ Separación de Variable. La Condición de Dirichlet.
  - ✓ La Condición de Newmann.
  - ✓ La Condición de Robin.
  
- ✓ Módulo de aprendizaje N° 5. Series de Fourier.
  - ✓ Los Coeficientes de Fourier.
  - ✓ Paridad, Imparidad, Periodicidad y Funciones Complejas.
  - ✓ Ortogonalidad y Series de Fourier Generales
  - ✓ Completes.
  
- ✓ Módulo de aprendizaje N° 6. Funciones Armónicas.
  - ✓ Ecuación de Laplace.
  - ✓ Ecuación de Laplace en Rectángulos y Cubos.
  - ✓ Formula de Poisson.
  - ✓ Ecuación de Laplace en Rectángulos Polares.

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS



# UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**CÓDIGO:**  
FDOC-088  
**VERSIÓN:** 01  
**EMISIÓN:**  
22/02/2019  
**PÁGINA**  
4 DE 5

## PLAN DE CURSO

La metodología de este curso se centra en el trabajo de docencia directa y en el trabajo independiente realizado por el estudiante.

El curso se desarrollará de la siguiente manera:

- ☒ Docencia Directa: Clases magistrales, conferencias, talleres, prácticas y laboratorios en la sala de cómputo, tutorías, trabajo de campo y otros.
- ☒ El trabajo independiente del estudiante: Lecturas, realización de talleres, solución de problemas, preparación de exposiciones, elaboración de informes de laboratorios en la sala de cómputo, redacción de informes y ensayos, realización de investigaciones, revisión bibliográfica y otros.

### 7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

- Resolución de ejercicios y problemas en clase con la orientación del docente.
- Exposición de temas por parte de los alumnos con apoyo y asesoría del profesor.
- Lecturas de artículos y textos relacionados con la temática del curso.
- Realización de talleres en clase con el acompañamiento del docente.
- Uso del computador para graficar, realizar cálculos numéricos y análisis de datos.

### 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

De acuerdo con el reglamento estudiantil vigente en la Universidad de Córdoba, cada nota parcial se obtendrá de la siguiente manera:

- |                        |      |
|------------------------|------|
| ⇒ Trabajo y/o talleres | 30%  |
| ⇒ Exámenes cortos      | 30%  |
| ⇒ Examen acumulativo   | 40 % |

La nota definitiva se obtiene haciendo el promedio aritmético de las notas parciales.

### 9. BIBLIOGRAFÍA



**PLAN DE CURSO**

9.1. Bibliografía en Castellano

- Alonso, Irineo, Primer curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales, Addison-Wesley, 1995.
- Kreyzig E., Matemáticas Avanzadas Para Ingeniería, Vol. II. Editorial limusa Wiley, 3ª edición, 1999.

9.2. Bibliografía en inglés

- Drabek P. and Holubova G. Elements of Partial Differential Equations, Walter de Gruyter, 2007.
- Logan, J. D. Applied Partial Differential Equations, Second Edition, Springer 2004.
- Iório, Valéria, Ecuaciones Diferenciales Parciales, IMPA, Brasil, 1991.
- Strauss, Walter A. Partial Differential Equations: An Introduction. Second Edition, Wiley, 2007.

9.3. Base de datos

- MathSciNet
- JSTOR
- ScienceDirect
- Scopus