

Fecha: 4 de Julio de 2010

**PROGRAMA ACADÉMICO: FISICA**

**ASIGNATURA: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**

CÓDIGO: 8108572

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 4**

**PRESENTACIÓN**

El curso comprende el modelar algunos problemas, a partir de principios físicos, en un lenguaje matemático, cuyo resultado es un problema consistente en encontrar una función que satisfaga una ecuación diferencial ordinaria o parcial y unos datos iniciales.

La mayoría de los problemas poseen ecuaciones diferenciales parciales lineales homogéneas o no homogéneas. Para la resolver ecuaciones diferenciales parciales de primer orden lineales se utilizan los métodos de Jacobi, Monge, Charpit y el de las características que también se puede aplicar para resolver ecuaciones casi lineales.

Para ecuaciones diferenciales de segundo orden existen varios métodos de solución, siendo uno de los más utilizados el de separación de variables.

Dependiendo del número de variables independientes y de la geometría de la región que se analiza, el método de separación de variables induce a resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de diferente tipo, que dependiendo del problema, se requiere de la utilización de las series de Fourier, desarrollos ortogonales, transformada de Fourier, funciones de Bessel, polinomios de Legendre, Polinomios de Hermite, entre otros.

Para ecuaciones diferenciales no solubles por métodos analíticos es indispensable la utilización de los métodos numéricos. Se considera teoremas que garantizan existencia y unicidad de las soluciones.

**JUSTIFICACIÓN**

El estudiante de física requiere de este curso para tener las bases matemáticas para su buen desempeño en su profesión y en otras asignaturas que traten entre otros temas relacionados con: Leyes de conservación, difusión del calor, cuerdas y membranas vibrantes, sistemas lineales invariantes en el tiempo, teoría de potenciales, ecuaciones de Lagrange de la mecánica analítica, las ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo, ecuaciones de tráfico, etc.

**COMPETENCIAS**

Describe problemas de la física con modelos matemáticos.

Interpreta y analiza cualitativamente la solución de algunas EDP.

Aplica técnicas para resolver EDP, argumentando cada uno de sus pasos.

Explica en lenguaje formal resultados matemáticos.

Interpreta gráficamente las soluciones de algunas EDP en contextos de la física.

Argumenta diferentes pasos para el modelado y solución de problemas que incluyen EDP.

**METODOLOGÍA**

Clases magistrales, desarrollo de talleres, solución de problemas de aplicación, lectura de textos, artículos y páginas de INTERNET, propuesta de posibles proyectos de investigación.

### INVESTIGACIÓN

NO APLICA

### MEDIOS AUDIOVISUALES

Retroproyector, Computador, Software matemático al alcance de los estudiantes.  
Calculadora graficadora, Material Proyectivo, Video beam, Internet.

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

Se propone, para cada uno de los dos periodos, que se involucren las siguientes actividades de evaluación:

- actividades de trabajo independiente.
- talleres grupales en clase.

Los tipos de pruebas, los porcentajes y las fechas de cada evaluación parcial serán acordadas con el grupo de estudiantes al iniciar el semestre académico

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Se aconseja realizar varias evaluaciones en las que se marque un aumento gradual en el rigor y la complejidad, con el propósito de facilitarle la transición de contexto a los estudiantes. Inicialmente el énfasis se hace en la evaluación auscultativa, acompañando al estudiante para que adquiera habilidad en la temática.

Se propone, para cada uno de los periodos, que se involucren las siguientes actividades de evaluación:

- Presentación de pruebas escritas u orales individuales.
- Talleres individuales en clase.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

1. ECUACIONES DE PRIMER ORDEN
  - 1.1. Conceptos básicos
  - 1.2. Ecuaciones de primer orden
  - 1.3. Método de las proporciones
  - 1.4. Forma y ecuaciones de PFAFFIAN
  - 1.5. Método de Charpit
  - 1.6. Método de Jacobi
  - 1.7. Método de las características
2. ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES DE SEGUNDO ORDEN
  - 2.1. Clasificación.
  - 2.2. Formas canónicas
3. LA ECUACION DEL CALOR
  - 1.1. Deducción de la conducción del calor en una dimensión
  - 1.2. Condiciones de contorno
  - 1.3. Distribución de temperaturas en equilibrio
  - 1.4. Deducción de la ecuación del calor en dos y tres dimensiones
4. METODO DE SEPARACION DE VARIABLES

- 4.1. Linealidad
- 4.2. Ecuación del calor con condiciones de contorno homogéneas
- 4.3. Diversos problemas de contorno para la ecuación del calor
- 4.4. Ecuación de Laplace: soluciones y propiedades cualitativas

#### 5. SERIES, INTEGRALES Y TRANSFORMADAS DE FOURIER

- 3.1. Teorema de convergencia
- 3.2. Serie de Fourier, serie de senos, series de cosenos
- 3.3. Diferenciación e integración de las series de Fourier
- 3.4. Forma compleja de las series de Fourier
- 3.5. Integrales de Fourier
- 3.6. Transformada de Fourier y su inversa

#### 4. MEMBRANAS Y CUERDAS VIBRANTES

- 4.1. Deducción de la ecuación para la cuerda vibrante
- 4.2. Condiciones de contorno
- 4.3. Cuerda vibrante con condiciones de contorno homogéneas
- 4.4. Membrana vibrante
- 4.5. Reflexión y refracción de ondas Electromagnéticas

#### 5. PROBLEMAS DE AUTOVALORES SE STURM-LIOVILLE

- 5.1 Ejemplos clásicos: Flujo del calor en una varilla no uniforme, flujo radial del calor, vibraciones en cuerdas no uniformes.
- 5.2 Teorema fundamental
- 5.3 Operadores autoadjuntos y problemas de autovalores de Sturm
- 5.4 Coeficiente de Rayleigh
- 5.5 Condiciones de contorno de tercera clase
- 5.6 Propiedades de aproximación

#### 6. MÉTODOS NUMÉRICOS EN DIFERENCIAS FINITAS

- 6.1 Diferencias finitas y series de Fourier truncadas
- 6.2 Ecuación del calor
- 6.3 Ecuación bidimensional del calor
- 6.4 Ecuación de Laplace
- 6.5 Método de elementos finitos.

#### BIBLIOGRAFIA E INFOGRAFIA

- [1] Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno. Richard Haberman.

MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: LINEAMIENTOS CURRICULARES  
PROCEDIMIENTO: APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN ACADÉMICO EDUCATIVO  
CONTENIDOS PROGRAMATICOS



Código: D-LC-P02-F01

Versión: 03

Página 4 de 3

Prentice Hall. Tercera Edició.2003.

[2] Curso Básico de ecuaciones en derivadas parciales. Abel Castro Figueroa. Addison-Wesley Iberoamericana. 1997.

[3] Matemáticas avanzadas para ingeniería. Vol II Erwin Kreyzig. Limusa Wiley. 2002.

[4] Matemáticas avanzadas para ingeniería. Peter V. Oneil. Quinta Edición. Editorial Thompson. 2004

[5] Ecuaciones Diferenciales en derivadas Parciales. H. F. Weinberger. Editorial Reverté.

[6] Primer Curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Ireneo Peral Alonso. Addison Wesley.

[7] Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja. Julián López Gómez.

[8] Ecuaciones diferenciales. Takeuchi-Ramírez- Ruíz

[9] Elements of Partial Diferencial Equations. IAN N SNEDDOM. Editorial Mc. Graw Hill.

[9] [Partial Differential Equations. Lecture Notes. Beny Neta. 2002.](#)

DIRECCIONES DE INTERNET

[www.mmc.igeofcu.unam.mx/Bibliografia/.../EDP/.../ppedpp.pdf](http://www.mmc.igeofcu.unam.mx/Bibliografia/.../EDP/.../ppedpp.pdf)

<http://www.librospdf.net/-Ecuaciones-Diferenciales-Parciales-sanchez-dario/1/>

<http://matematicas.unex.es/~ricarfr/EcDiferenciales/LibroEDLat.pdf>

Buscador [www.google.com.co](http://www.google.com.co)