



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA  
Y FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**Carrera: Licenciatura en Tecnología**

*Programa de la Asignatura:*  
**ECUACIONES DIFERENCIALES II**

**Clave:**                      **No. de créditos:**      **8**                      **Semestre:** 4°

***DURACIÓN DEL CURSO:***

***Semanas:***      16

***Horas a la semana:***      4                      (***Teoría:*** 4,      ***Prácticas:*** 0)

***Horas totales al semestre:*** 64                      (***Teoría:*** 64,      ***Prácticas:*** 0)

***Carácter de la asignatura:***      Obligatorio.  
***Modalidad:***                      Curso.  
***Tipo de asignatura:***              Teórico.  
***Tronco de desarrollo:***              Común.  
***Área de conocimiento:***              Matemáticas.

***OBJETIVO.***

Presentar al alumno los métodos y técnicas para la solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. También se estudiarán dispositivos electrónicos para resolver ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. La presentación mostrará el origen de los conceptos presentados y la utilidad de la disciplina para estudiar diversos modelos de la naturaleza.

***REQUISITOS.***

El alumno debe tener conocimientos de cálculo, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales ordinarias.

***ASIGNATURAS ANTECEDENTES SUGERIDAS:***

[Cálculo I.](#)

[Álgebra Lineal y Geometría Analítica.](#)

[Cálculo II.](#)

[Variable Compleja.](#)

[Ecuaciones diferenciales I.](#)

***ALCANCE.***

El alumno deberá adquirir la habilidad para resolver las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales asociadas con modelos de la realidad y la capacidad para plantear las características generales de la solución de ecuaciones diferenciales parciales además de las bases de su solución numérica.

***ASIGNATURAS CONSECUENTES SUGERIDAS:***

Ninguna.

***Técnicas de enseñanza sugeridas:***

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Exposición oral               | (x) |
| Exposición audiovisual        | (x) |
| Ejercicios dentro de la clase | (x) |
| Ejercicios fuera del aula     | (x) |
| Seminarios                    | (x) |
| Lecturas obligatorias         | (x) |

***Técnicas de evaluación sugeridas:***

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Exámenes parciales               | (x) |
| Examen final                     | (x) |
| Trabajos y tareas fuera del aula | (x) |
| Participación en clase           | (x) |

***Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:***

Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación matemática.



| <b>Temas:</b> |  | <b># horas</b> |
|---------------|--|----------------|
| I             | Clasificación de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.        | 8              |
| II            | Funciones ortogonales. Series de Fourier. Método de separación de variables. | 14             |
| III           | Ecuaciones de tipo parabólico.   | 10             |
| IV            | Ecuaciones de tipo elíptico.   | 10             |
| V             | Ecuaciones de tipo hiperbólico.  | 10             |
| VI            | Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales parciales.                   | 12             |
| Total horas   |  | 64             |

### REFERENCIAS DEL CURSO.

D. G. Zill,  
*Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*,  
3ª Ed. Grupo Editorial Iberoamérica (1997).

S. J. Farlow,  
*Partial differential equations for scientists and engineers*,  
Dover Publications Inc., New York (1993).

#### ***Bibliografía Complementaria:***

Bateman, H.,  
*Partial Differential Equations of Mathematical Physics*,  
New York: Dover (1944; first edition, 1932).

A. N. Tijonov, A. A. Samarsky,  
*Ecuaciones de la física matemática*,  
2ª Ed. Editorial MIR, México (1996).

W. F. Ames,  
*Numerical methods for partial differential equations*,  
3ª Ed. Academic Press (1992).

Ritger, P.D., and N.J. Rose,  
*Differential Equations with Applications*.  
New York: McGraw-Hill (1968).

**CONTENIDO DE LOS TEMAS DEL CURSO.**

| <b>Unidad</b> | <b>Tema</b>  | <b>Horas Clase</b> |
|---------------|--|--------------------|
| I             | <b>Clasificación de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.</b><br>a) Definiciones básicas y terminología.<br>b) Clasificación de las ecuaciones diferenciales con dos variables independientes.<br>c) Clasificación de las ecuaciones diferenciales con varias variables independientes.<br>d) Formas canónicas de las ecuaciones lineales con coeficientes constantes.  | 8                  |
| II            | <b>Funciones ortogonales. Series de Fourier. Método de separación de variables.</b><br>a) Funciones ortogonales en un intervalo. Norma. Conjunto ortonormal.<br>b) Serie de Fourier generalizada. Conjuntos completos.<br>c) Coeficientes de Fourier. Teorema de convergencia.<br>d) Serie de cosenos y serie de senos.<br>e) Separación de variables. Principio de superposición.   | 14                 |
| III           | <b>Ecuaciones de tipo parabólico.</b><br>a) Problemas que se reducen a ecuaciones de tipo parabólico. Transferencia de calor y masa.<br>b) Planteamiento de los problemas con las condiciones de frontera e iniciales.<br>c) Principio del valor máximo y teorema de unicidad.<br>d) Aplicación del método de separación de variables a los problemas con condiciones de frontera e iniciales.<br>e) Problemas en la recta infinita. | 10                 |
| IV            | <b>Ecuaciones de tipo elíptico.</b><br>a) Problemas que se reducen a la ecuación de Laplace. Campo térmico estacionario y potencial de un campo electrostático. Ecuación de Laplace en coordenadas curvilíneas.<br>b) Ecuación de Poisson. Primer, segundo y tercer problema de contorno.<br>c) Funciones armónicas y sus propiedades básicas.   | 10                 |



| <i>Unidad</i> | <i>Tema</i>  | <i>Horas Clase</i> |
|---------------|--|--------------------|
|               | d) Aplicación del método de separación de variables a los problemas de contorno para las regiones simples.   |                    |
| V             | <b>Ecuaciones de tipo hiperbólico.</b><br>a) Problemas que se reducen a ecuaciones de tipo hiperbólico. Oscilaciones transversales de una cuerda y una membrana.<br>b) Planteamiento de problemas con condiciones de frontera e iniciales. Teorema de unicidad.<br>c) Método de la propagación de las ondas.<br>d) Aplicación del método de separación de variables a los problemas con condiciones de frontera e iniciales.   | 10                 |
| VI            | <b>Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales parciales.</b><br>a) Conceptos fundamentales. Mallas y funciones de malla. Diferencias finitas.<br>b) Aproximación, estabilidad y convergencia.<br>c) Solución numérica de problemas con condiciones de frontera e iniciales para las ecuaciones de tipo parabólico. Métodos explícito e implícito.<br>d) Solución numérica de problemas de contorno para ecuaciones de tipo elíptico. Resolución del problema de Dirichlet.<br>e) Solución numérica de problemas con condiciones de frontera e iniciales para las ecuaciones de tipo hiperbólico. El esquema “cruz”. | 12                 |