

UNIDAD	CUAJIMALPA	DIVISION	CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
4600073	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII AL XI
H.PRAC. 2.0	4601098			

**OBJETIVO(S):**

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

Aplicar conceptos y técnicas básicas de la teoría de las ecuaciones diferenciales parciales para interpretar y dar solución a problemas que surgen en diversas áreas del conocimiento.

Objetivos Parciales:

1. Comprender el concepto de ecuación diferencial parcial, distinguir entre ecuaciones lineales y no lineales, y diferenciar entre un problema de valor inicial y uno con condiciones a la frontera.
2. Resolver ecuaciones diferenciales parciales lineales con condiciones de frontera, aplicando Series de Fourier.
3. Aplicar el método de separación de variables para resolver ecuaciones diferenciales parciales lineales con diferentes condiciones de frontera.
4. Comprender y aplicar el concepto de Transformada de Fourier para resolver ecuaciones diferenciales parciales lineales.
5. Aplicar los conceptos, métodos y resultados de la teoría de las ecuaciones diferenciales parciales en problemas que surgen en diversas disciplinas.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Introducción.

- 1.1 Ecuaciones diferenciales parciales: motivación.
- 1.2 Ecuaciones diferenciales parciales lineales.
- 1.3 Clasificación de las ecuaciones lineales de segundo orden.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600073

ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

- 1.4 Problema con condiciones iniciales y/o de frontera.
- 1.5 Problema de Sturm-Liouville. Valores propios y funciones propias.
2. Series de Fourier.
  - 2.1 Motivación.
  - 2.2 Funciones pares, impares y periódicas.
  - 2.3 Extensión periódica de una función.
  - 2.4 Propiedades de ortogonalidad de las funciones seno y coseno.
  - 2.5 Polinomios, coeficientes y serie trigonométrica de Fourier.
  - 2.6 Serie de senos y serie de cosenos.
  - 2.7 Fenómeno de Gibbs.
  - 2.8 Aplicaciones.
3. Separación de variables.
  - 3.1 Motivación.
  - 3.2 Ecuación de calor.
  - 3.3 Ecuación de Laplace.
  - 3.4 Ecuación de onda.
  - 3.5 Utilidad del método para simplificar un problema explotando su geometría.
  - 3.6 Aplicaciones en: mecánica cuántica, electrostática, finanzas, entre otras.
4. Transformada de Fourier.
  - 4.1 Motivación.
  - 4.2 Representación compleja de la serie de Fourier.
  - 4.3 Transformada de Fourier.
  - 4.4 Propiedades de la transformada de Fourier y su inversa.
  - 4.5 Convolución.
  - 4.6 Aplicaciones en: ecuación de difusión, ecuación de Black-Scholes, Transformada Rápida de Fourier, entre otras.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Clase teórico-práctica a cargo del profesor con participación activa del alumno.

Se recomienda que en la exposición de la teoría se introduzcan los conceptos mediante ejemplos tomados de problemas, tanto matemáticos como de otras



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 329

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600073

ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva, así como diseñar experiencias de aprendizaje por problemas, tanto teóricos como de aplicación, en donde el profesor conduce el proceso y los alumnos participan activamente, fomentando el trabajo en equipo. Es conveniente que, además de ejercicios en clase, se desarrollen prácticas de laboratorio y/o proyectos, los cuales involucren la construcción de modelos que impliquen resolver ecuaciones diferenciales parciales.

Se sugiere promover entre los alumnos la discusión, planteamiento y solución de problemas de aplicación a diferentes disciplinas, con ello constituir en el aula una cultura de enseñanza-aprendizaje que valore la argumentación, la elaboración y prueba de modelos y la exploración de los conceptos matemáticos de la UEA, así como su relevancia en la respuesta a problemas prácticos en diversas áreas del conocimiento.

Se sugiere el uso de algún paquete de software científico o numérico que coadyuve en el proceso de solución de los problemas planteados y relacionados con esta UEA.

Se recomiendan reuniones periódicas de los profesores que impartan esta UEA durante el trimestre con objeto de discutir el desarrollo de la misma, evaluando y mejorando el proceso de conducción del aprendizaje, concebir ejemplos y ejercicios a presentar en clase, así como elaborar tareas y notas de clase, las evaluaciones periódicas y terminal.

Las habilidades transversales asociadas con esta UEA que se pretende reforzar en el alumno son las siguientes:

(Ht1) Aprender a aprender: Profundizar en temas relacionado con el contenido de la UEA, así como resolver problemas y ejercicios, en los cuales el alumno deberá identificar y aplicar los métodos de solución aprendidos en la UEA.

(Ht2) Trabajo en equipo: Resolver ejercicios en clase en grupos pequeños de alumnos.

(Ht3) Comunicarse de forma oral y escrita en español: Exponer la solución a un ejercicio o problema, justificando (matemáticamente) el procedimiento y comentando sus conclusiones.

(Ht4) Comprender textos técnico-científicos en español: Leer acerca de un tema de la UEA y exponerlo en las sesiones de clase.

(Ht5) Comprender textos técnico-científicos en inglés: Leer un texto en inglés sobre algún concepto y/o un tema relevante relacionado con el contenido sintético de la UEA, y explicarlo en español.

Las habilidades disciplinares que se pretende el desarrollar en el alumno



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 129

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600073

ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

Son:

(H0) Lenguaje formal y pensamiento lógico. Se fomentará el uso de la notación matemática relevante relacionada con la UEA. Se desarrollará la capacidad de análisis, deducción y generalización en la obtención de conclusiones de problemas de aplicación.

(H1) Abstracción. El alumno estructurará conceptos vistos en las sesiones de clase para aplicarlos en el planteamiento y proceso de solución de los problemas tratados.

(H2) Modelar-analizar-resolver problemas. El alumno planteará modelos matemáticos de algunos de los problemas expuestos por el profesor, e implementará los conceptos y/o herramientas vistos en clase para resolverlos.

(H3) Demostrar. El alumno hará uso y/o estructurará conceptos matemáticos vistos en clase y en UEA previas, para justificar algunas afirmaciones y resultados básicos de las ecuaciones diferenciales parciales.

(H4) Usar herramientas computacionales para el cálculo numérico y simbólico. El alumno analizará la pertinencia de usar algún lenguaje de programación y/o paquete de software para implementar los algoritmos que le ayuden a dar solución a los problemas estudiados.

Las actitudes a fomentar en el alumno son:

(A0) Autonomía en la elaboración de tareas y proyectos.

(A1) Perseverancia en la solución de problemas.

(A2) Sentido crítico y reflexivo para evaluar las técnicas y los resultados obtenidos en la solución de problemas.

(A3) Disciplina para aplicar los conocimientos adquiridos.

(A4) Disposición para el trabajo colaborativo.

(A5) Honestidad, integridad y comportamiento ético en su desempeño en esta UEA.

(A6) Responsabilidad social.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor:

- Ejercicios y tareas, individuales y/o por equipo.
- Participación activa en los procesos de argumentación, planteamiento y solución de problemas.
- Reporte escrito de proyectos indicados por el profesor.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION COM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600073

ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

- Reporte escrito de prácticas de laboratorio.
- Reporte escrito de trabajos y/o investigaciones solicitados por el profesor.
- Resumen en español de lecturas, en inglés y/o en español, relacionadas al contenido de la UEA.
- Evaluaciones periódicas.
- Evaluación terminal.

## Evaluación de Recuperación:

El alumno deberá presentar una evaluación teórico-práctica que contemple los contenidos de la UEA. A criterio del profesor, se podrá solicitar alguna práctica, proyecto, ejercicios, etc. que permita evaluar la parte práctica de la UEA.

No requiere inscripción previa a la UEA.

## BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Courant R. and Hilbert D. Methods of Mathematical Physics, Vol. I. Wiley-VCH, 2004.
2. Debnath I. y Bhatta D. Integral Transforms and Their Applications. Chapman and Hall, 2007.
3. Evans L. C. Partial Differential Equations. American Mathematical Society, 1998.
4. Farlow S. J. Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Dover Publications, 1993.
5. Haberman R. Ecuaciones en Derivadas Parciales, con Series de Fourier y problemas de contorno. Pearson Educación, 2003.
6. Kreyszig E. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol. I. Limusa Willey, 2004.
7. Kythe P. K., Puri P., Schäferkötter M. R. Partial Differential Equations and Boundary Value Problems with Mathematica. Chapman & Hall, 2003.
8. López Garza G. y Martínez Ortiz F.H. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Parciales. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, 2014.
9. Powell M. J. D. Approximation Theory and Methods. Cambridge University Press. 1981.
10. Simmons G. F. y Krantz S. G. Ecuaciones Diferenciales. Teoría, Técnica y Práctica, McGraw Hill, 2007.
11. Simmons G.F. Differential Equations with Applications and Historical Notes. Chapman and Hall/CRC. 2016.



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600073 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

12. Weinberger H. F. Curso de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales. Reverté. 1992.  
13. Zamora A. Ecuaciones Diferenciales Parciales: Notas para el Curso. Universidad Autónoma Metropolitana, 2012.  
14. Zauderer E. Partial Differential Equations of Applied Mathematics. John Wiley and Sons, 2006.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO