

NOMBRE DE LA MATERIA	Ecuaciones Diferenciales Parciales
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
UNIDAD ACADÉMICA	Unidad Regional Centro
DIVISIÓN ACADÉMICA	División de Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE	
IMPARTE EL SERVICIO	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Matemáticas
EJE FORMATIVO	Especializante
REQUISITOS	Ecuaciones Diferenciales II, Análisis Matemático I
CARÁCTER	Optativo
VALOR EN CRÉDITOS	10 (4 Teoría/2 Laboratorio)

Objetivo General

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.

Objetivos Específicos

Al terminar el curso, el alumno:

- Comprenderá la importancia de las ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.
- Entenderá el Método de las Características para resolver una ecuación diferencial parcial.
- Explicará los casos de las ecuaciones lineales, cuasi-lineales y de Hamilton-Jacobi.
- Podrá clasificar las ecuaciones diferenciales parciales lineales de segundo orden, a partir de los coeficientes de una ecuación.
- Identificará situaciones físicas que pueden ser modeladas con las principales ecuaciones diferenciales parciales de la física-matemática, tales como la ecuación de Laplace, la ecuación de Poisson y la ecuación de difusión.

Contenido Sintético

I. Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden. (16 Horas)

1. Ecuaciones lineales y el método de las características.
2. Principios de conservación.
3. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi.

II. Clasificación de ecuaciones lineales de segundo orden en el caso de dos Variables. (2 Horas)

III. Ecuaciones de Laplace y de Poisson. (20 Horas)

1. Problemas de valores en la frontera.
2. Propiedades principales de las funciones armónicas.
3. La función de Green para el problema de Dirichlet.

IV. La ecuación de difusión. (20 Horas)

1. El problema de Sturm-Liouville
2. El método de Fourier
3. Soluciones asintóticas para tiempo grande.

V. La ecuación de onda. (20 Horas)

1. La fórmula de D'Alembert.

2. El método de reflexión.
3. El método de Fourier.

Modalidad De Enseñanza

El profesor promoverá la participación activa de cada uno de los alumnos del curso mediante talleres de resolución de problemas y a través de lecturas seleccionadas que involucren aplicaciones de las ecuaciones diferenciales parciales. Tales lecturas se pueden seleccionar de revistas de matemáticas de nivel licenciatura tales como los módulos UMAP (Undergraduate Mathematics and Its Applications) del Consortium for Mathematics and its Applications, The College Mathematical Journal, Mathematics Magazine, The American Mathematical Monthly (de la Mathematical Association of America), etcétera. Con esta actividad se puede promover la realización de pequeños *proyectos de investigación* que podrían llevar a cabo los estudiantes, asesorados por el profesor, y los reportes respectivos serían parte de la calificación del curso.

Modalidades De Evaluación

Se recomienda que el profesor del curso realice evaluaciones, a través de exámenes escritos, de cada una de las unidades del curso, las cuales se complementarán con trabajo extraclase que deberán realizar los alumnos, tales como tareas y talleres de ejercicios, y proyectos de investigación que el profesor asigne a cada estudiante.

Perfil Académico Del Responsable

Se recomienda que el profesor cuente con una formación sólida en el área de las ecuaciones diferenciales y las ecuaciones diferenciales parciales, así como sus aplicaciones; de preferencia, que las anteriores sean sus áreas de investigación. Además, es conveniente que el profesor esté dispuesto a promover entre sus alumnos la realización de proyectos de investigación, adecuados para sus estudiantes, los cuales podrán iniciarse con lecturas seleccionadas, como ya se mencionó anteriormente.

Bibliografía Básica

1. Bateman, H., *Partial Differential Equations of Mathematical Physics*, Cambridge University Press., 1964.
2. Farlow, S. J., *Partial Differential Equations for Scientists and Engineers*, Wiley and Sons, New York, 1982.
3. Flores Espinoza, R., García Alvarado, M. G., Omel'yanov Georgii, *Differential Equations of Mathematical Physics*, Universidad de Sonora, Hermosillo, 2004.
4. John, F., *Partial Differential Equations*, Fourth Edition, Springer, New York, 1991.
5. Rauch, J., *Partial Differential Equations*, Springer, New York, 1991.
6. Sobolev, S. L., *Partial Differential Equations of Mathematical Physics*, Pergamon Press., 1964.
7. Stephenson, G., *Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales*, Reverté, Barcelona, 1982.
8. Weinberger, H. F., *Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales*, Reverté, Barcelona, 1986.