

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales II	AÑO: 2026
CARÁCTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS

Las ecuaciones en derivadas parciales tienen una gran importancia no sólo teórica sino también por sus múltiples aplicaciones y conexiones con diversos campos de la matemática y física.

Los objetivos principales de la asignatura son que los alumnos sean capaz de:

- familiarizarse y comprender diversas técnicas y/o herramientas básicas en el área de las ecuaciones en derivadas parciales.
- abordar ejercicios teórico-prácticos relacionados a las ecuaciones de laplace, del calor y de ondas.

CONTENIDO

1- Método de separación de variables.

Motivación e introducción al método de variables separables para las ecuaciones del calor, ondas y laplace. Series de Fourier. Ejemplos y aplicaciones.

2- Ecuación del calor

Ecuación del calor. Derivación de la solución fundamental y propiedades. Solución del problema de valores iniciales (problema de Cauchy). Problemas no homogéneos. Principio del máximo débil. Principio del máximo fuerte en dominios no necesariamente cilíndricos. Resultados de unicidad en dominios acotados y para el problema de Cauchy. Métodos de energía: unicidad y unicidad “hacia atrás”.

3- Ecuación de ondas

Ecuación del transporte. Problema de valores iniciales. Problema no homogéneo. Ecuación de ondas. Fórmula de d'Alembert. Método de reflexión. Método de las medias esféricas. Ecuación de Euler-Poisson-Darboux. Solución de la ecuación de ondas en tres dimensiones, fórmula de Kirchoff. Solución en dos dimensiones utilizando el método de descenso de Hadamard, fórmula de Poisson. Métodos de energía: unicidad y dominios de dependencia.

4- Ecuación de Laplace, ecuaciones elípticas

Dedución de la ecuación de Laplace. Solución fundamental. Fórmulas del valor medio. Caracterización de las funciones armónicas. Funciones subarmónicas. Principios del máximo débil y fuerte. Lema de Hopf. Regularidad y estimaciones para las derivadas de las funciones armónicas. Teorema de Weyl. Resultados de unicidad. Teoremas de Liouville para funciones armónicas y subarmónicas. Desigualdad de Harnack y teorema de convergencia monótona de Harnack. Función de Green: definición y propiedades. Fórmulas de representación usando funciones de Green (fórmulas de Poisson). Función de Green para la bola y el semiplano, núcleo de Poisson. Métodos de energía o variacionales: unicidad, principio de Dirichlet. Método de Perrón. Funciones barrera. Diversas caracterizaciones de la regularidad de la frontera de dominios acotados (condiciones de esfera exterior e interior, fronteras suaves, etc.) Existencia y unicidad de soluciones para el problema de Dirichlet en dominios acotados.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- L. Evans, "Partial differential equations", Graduate Studies in Mathematics, Volume 19, AMS, 2010.
- I. Peral Alonso, "Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales", Addison Wesley, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J. Jost, "Partial differential equations", Springer, New York, 2007.
- M. Protter, H. Weinberger, "Maximum principles in differential equations", Springer-Verlag, New York, 1984.
- R. Haberman, "Elementary applied partial differential equations. With Fourier series and boundary value problems", Prentice Hall, 1987.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Por cada unidad de la materia se desarrollarán clases teóricas expositivas en las cuales también podrán participar los/as estudiantes y desarrollar algunas partes de los contenidos. Además, por cada unidad se elaborará una guía práctica de resolución de problemas para la profundización de los contenidos. Al comienzo de la materia habrá un guía extra para repasar temas de asignaturas anteriores. El aula virtual será utilizada para comunicarse con los alumnos, subir material bibliográfico y las guías prácticas.

EVALUACIÓN**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Los/as estudiantes serán evaluados/as mediante dos (2) evaluaciones parciales, de contenidos prácticos y un recuperatorio.
El examen final será de una evaluación sobre contenidos teórico-prácticos.

REGULARIDAD

La regularidad será obtenida al aprobar las dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

PROMOCIÓN

La asignatura no admite régimen de promoción.