

Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Doctorado en Modelación Matemática

00033

PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Espacios de Sobolev y aplicaciones

SEMESTRE
Optativa

CLAVE DE LA ASIGNATURA
292904

TOTAL DE HORAS
80

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Que el estudiante conozca la teoría clásica de los espacios de Sobolev y la utilice para resolver algunos problemas de contorno que surgen como modelos matemáticos en diferentes áreas.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Preliminares

- 1.1 Nociones básica en espacios de Banach
- 1.2 Nociones básicas en espacios de Hilbert
- 1.3 Teorema de la alternativa de Fredholm
- 1.4 Lemas de Lax-Milgram, Stampacchia, Babuska-Brezzi
- 1.5 Métodos de aproximación de Galerkin, Ritz y Courant

2. Espacios Sobolev en una dimensión

- 2.1 Motivación.
- 2.2 Derivada débil
- 2.3 El espacio Sobolev $W^{1,p}(I)$.
- 2.4 Propiedades fundamentales de $W^{1,p}(I)$.
- 2.5 Los espacios $W^{m,p}(I)$ y el espacio $W_0^{1,p}(I)$.
- 2.6 El espacio dual de $W_0^{1,p}(I)$.
- 2.7 Algunos ejemplos de problemas de contorno.

3. Espacios Sobolev en \mathbb{R}^n

- 3.1. Definición de espacios de Sobolev para el caso \mathbb{R}^n
- 3.2 Derivada débil
- 3.3. Propiedades elementales
- 3.4. Aproximación local y global por funciones suaves
- 3.5. Extensiones
- 3.6. Trazas
- 3.7. Desigualdades de Sobolev
- 3.8 Embebimiento compacto de $W^{1,p}(U)$ en $L^q(U)$
- 3.8. Desigualdad de Poincaré

4. Formulación variacional de problemas elípticos

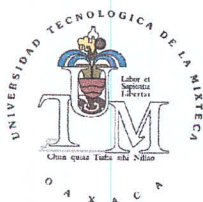
- 4.1. Ecuaciones elípticas.
- 4.2. Formulación variacional del problema de Poisson.
- 4.3. Problemas Dirichlet y Neumann.
- 4.4. Ecuaciones generales en forma de divergencia.
- 4.5. Regularidad.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por parte del profesor, poniendo énfasis en los resultados y en las aplicaciones de los mismos. Los estudiantes acudirán a asesorías extra clase y resolverán los problemas propuestos.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se aplican por lo menos tres exámenes parciales cuyo promedio equivale al 50% de la calificación final, el 50% restante se obtiene de un examen final. Otras actividades que se consideran para la evaluación son las participaciones en clase, asistencias



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Doctorado en Modelación Matemática

00034

PROGRAMA DE ESTUDIOS

a clases y cumplimiento de tareas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

1. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Haim Brezis, Universitex Springer, 2011.
2. Partial differential equations. Evans, Lawrence C. American Mathematical Society, 2022.
3. Partial Differential equations in action, from modelling to theory, Sandro Salsa, Universitex Springer, 2008.

Consulta:

1. Sobolev spaces and applications, T. Muthukumar, 2016
2. A first course in Sobolev spaces, Giovanni Lioni, Graduate Studies in Mathematics, AMS, 2017.
3. Weakly differentiable functions: Sobolev spaces and functions of bounded variation, William P. Ziemmer. New York, Springer Verlag, 1989.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Estudios de Doctorado en Matemáticas o en Matemáticas Aplicadas.

Vo.Bo

DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO



DIVISION DE ESTUDIOS
DE POSGRADO

AUTORIZÓ

DR. RAFAEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ
VICE-RECTOR ACADÉMICO



VICE-RECTORIA
ACADÉMICA