

Programa de Ecuaciones Integrales

1. Descripción del Curso

Nombre: Ecuaciones Integrales **Código:** ME32
Prerrequisitos: ME31 **Créditos:** 4
Profesor: William Gutiérrez **Semestre:** Primero, 2017

El curso está diseñado para tratar temas de fundamentación general como la teoría de operadores lineales acotados compactos y la teoría espectral de los mismos. De manera que las ecuaciones integrales se tratan como caso particular de ecuaciones de operadores lineales compactos.

2. Competencias

2.1. Competencias generales

- 2.1.1 Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.
- 2.1.2 Dominio de los conceptos fundamentales de la matemática pura.
- 2.1.3 Capacidad para comprender problemas, abstraer lo esencial de ellos y resolverlos.

2.2. Competencias específicas

- a. Demostrar los principales teoremas de operadores lineales compactos.
- b. Aplicar la teoría de operadores lineales a la solución de ecuaciones integrales.
- c. Demostrar los principales teoremas de operadores lineales autoadjuntos.

3. Unidades

3.1. Teoremas fundamentales en espacios normados

Descripción: Operador adjunto. Espacios reflexivos. Teorema de categoría. Teorema de acotación uniforme. Topología fuerte. Topología débil. Convergencia de sucesiones de operadores y funcionales. Teorema de la aplicación abierta. Operadores lineales cerrados. Teorema de la gráfica cerrada. Teorema de punto fijo de Banach. Aplicación a ecuaciones integrales.

Duración: 14 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea, una presentación y tres problemas en el examen final.

3.2. Teoría espectral de operadores lineales

Descripción: Teoría espectral en espacios normados de dimensión finita. Valores y vectores propios. El espectro de un operador lineal. Propiedades espectrales de operadores lineales acotados. Propiedades del resolvente y del espectro. Introducción a las álgebras de Banach.

Duración: 14 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea, una presentación y dos problemas en el primer examen parcial.

3.3. Teoría espectral de operadores lineales autoadjuntos

Descripción: Propiedades espectrales de operadores lineales acotados autoadjuntos. Operadores positivos. Raíces cuadradas de operadores positivos. Operadores de proyección. Propiedades de las proyecciones. Familia espectral. Familia espectral de un operador lineal acotado autoadjunto. Representación espectral de un operador lineal acotado autoadjunto. Extensiones del teorema espectral a funciones continuas. Propiedades de la familia espectral de un operador lineal acotado autoadjunto.

Duración: 14 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea, una presentación y dos problemas en el segundo examen parcial.

3.4. Operadores lineales compactos

Descripción: Operadores lineales compactos en espacios normados. Propiedades de operadores compactos. Propiedades espectrales de operadores compactos. Ecuaciones operacionales que involucran operadores compactos. Teoremas de tipo Fredholm. Alternativa de Fredholm.

Duración: 22 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales con la presentación de ejemplos y resolución de dudas.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea, una presentación, dos problemas en el primer examen parcial y dos problemas en el segundo examen parcial.

4. Evaluación del curso

Los porcentajes asignados a cada uno de los elementos de la evaluación están de acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Presentaciones	10 puntos
Dos exámenes parciales	40 puntos
Tareas y ejercicios	25 puntos
Examen final	25 puntos
Total	100 puntos

5. Bibliografía

1. Kreyszig, Edwin. «Introductory Functional Analysis with Applications». John-Wiley.
2. Gutiérrez Herrera, William. «Teoría de la medida y aplicaciones». USAC, 2010.
3. Brezis, Haïm. «Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations». Springer 2010.
4. Rudin, Walter. «Functional Analysis». McGraw-Hill, 1991.

<http://ecfm.usac.edu.gt/programas>