



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE CIENCIAS

PROGRAMA DEL CURSO DE ANALISIS FUNCIONAL 1

CODIGO:	918	CREDITOS:	6
ESCUELA:	Ciencias	AREA:	Profesional
PRERREQUISITO:	912 y 922	POSTREQUISITO:	920 y 930
CATEGORIA:	Obligatorio	SECCION:	Única
CATEDRATICO:	Rodrigo Vásquez	AUXILIAR:	No tiene
HORAS POR SEMANA DEL CURSO:	4 períodos de 50 minutos cada uno	HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:	0
DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:	Lunes y miércoles	DIAS DE LABORATORIO	No tiene
HORARIO DEL CURSO:	10:00 -- 11:40	HORARIO DE LABORATORIO:	No tiene

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso se centra en el estudio de los espacios métricos, espacios de Banach y espacios de Hilbert. Otro aspecto importante lo constituyen los operadores lineales continuos definidos en los espacios de Banach y de Hilbert. El Análisis Funcional es la rama de las Matemáticas, y específicamente del Análisis, que trata del estudio de espacios de funciones. La palabra *funcional* se remonta al cálculo de variaciones, implicando una función cuyo argumento es una función.

OBJETIVOS GENERALES

Que al finalizar el curso, el estudiante sea capaz de demostrar las propiedades fundamentales de los espacios métricos, de Banach y de Hilbert; y diferenciar las propiedades que tienen los espacios vectoriales de dimensión finita e infinita. Caracterizar a los espacios de funciones y los espacios duales asociados a un espacio vectorial.

METODOLOGÍA

- Desarrollo de los fundamentos teóricos por parte del profesor.
- Discusión y resolución de problemas.
- Lecturas en bibliografía de referencia.
- Trabajo de investigación y elaboración de artículo.
- Entrega de tareas.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se procederá así.

Procedimiento	Instrumento	Ponderación
Zona		75 pts.
Tres exámenes parciales	Pruebas escritas	50 pts.
Artículo	Informe escrito	15 pts.
Tareas	Informes escritos	10 pts.
Examen final	Prueba escrita	25 pts.
Total		100 pts.

El artículo es requisito para tener derecho a examen final.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad 1: *Espacios métricos* 18 períodos de 50 min.

- 1.1. Definición y ejemplos de espacios métricos
- 1.2. Topología de espacios métricos.
- 1.3. Convergencia, sucesiones de Cauchy.
- 1.4. Completación de espacios métricos
- 1.5. Ejemplos y ejercicios

Unidad 2: *Espacios normados y espacios de Banach* 20 períodos de 50 min.

- 2.1. Definición y ejemplos de espacios normados.
- 2.2. Espacios de Banach.
- 2.3. Subespacios.
- 2.4. Operadores lineales, ejemplos.
- 2.5. Operadores lineales acotados y continuos.
- 2.6. Funcionales lineales.
- 2.7. Espacios normados de operadores.
- 2.8. Espacio dual algebraico y topológico.

Unidad 3: *Espacios con Producto Interno y espacios de Hilbert* 24 períodos de 50 min.

- 2.9. Definición y ejemplos de espacios con producto interno.
- 3.1. Espacios de Hilbert.
- 3.2. Complemento ortogonal y sumas directas.
- 2.10. Conjuntos ortonormales y sucesiones. Conjuntos totales.
- 3.3. Polinomios de Legendre, Hermite y Laguerre.
- 3.4. Representación de funcionales en Espacios de Hilbert.
- 3.5. Operador adjunto de Hilbert.
- 3.6. Operadores autoadjuntos, unitarios y normales.

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] Erwin Kreyszig. *Introductory Functional Analysis with Applications*. John Wiley, 1978.
- [2] Kolmogorov y Fomin. *Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional*. MIR, 1975.
- [3] Walter Rudin. *Functional Analysis*. McGraw-Hill, 1991.
- [4] Haïm Brezis. *Análisis Funcional*. Editorial Alianza 1984.
- [5] Walter Rudin. *Real and Complex Analysis*. McGraw-Hill, 1987.
- [6] Hewitt y Stromberg. *Real and Abstract Analysis*. Sprimger-Verlag, 1969.
- [7] William Gutiérrez. *Teoría de la Medida y la Estructura de Von Neumann en Mecánica Cuántica*. (Tesis de licenciatura) USAC, 2006.