



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA – DIRECCIÓN DE DOCENCIA  
DIRECCIÓN DE ADMISIÓN, REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO

ASIGNATURA: ANÁLISIS FUNCIONAL APLICADO  
CÓDIGO :

### 1.- IDENTIFICACIÓN

1.1	SEDE	CONCEPCIÓN
1.2	FACULTAD	CIENCIAS
1.3	UNIDAD	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
1.4	CARRERA	MAGÍSTER EN MATEMÁTICA CON MENCIONES
1.5	SCT	5
1.6	Horas Teóricas	80
	Horas Prácticas	70
1.7	PRERREQUISITOS	Ninguno
1.8	CORREQUISITOS	Ninguno

### 2.- DESCRIPCIÓN

Curso dedicado al estudio de las principales técnicas del análisis funcional. Especial énfasis se pondrá en la aplicación de éstas a modelos matemáticos en diferentes áreas del saber.

### 3.- OBJETIVOS

Generales:

1. Demostrar resultados del análisis funcional utilizando el formalismo matemático abstracto.
2. Aplicar los conceptos del análisis funcional en la modelación y resolución de problemas concretos en matemática aplicada.

Específicos:

1. Resolver y sintetizar problemas que se presentan en los espacios de Banach y en los espacios de Hilbert.
2. Formular y resolver modelos matemáticos que se planteen como un problema de punto fijo.

#### 4.- CONTENIDO UNIDADES PROGRAMÁTICAS

UNIDADES	CONTENIDO	HORAS PRESENCIALES
Unidad 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción. Ejemplo motivacional. Nociones básicas y resultados preliminares de Espacios Vectoriales Normados, Espacios de Banach y Espacios de Hilbert.</li></ul>	10
Unidad 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dualidad: Preliminares. Funcionales lineales acotados. Espacio dual, Teorema de mejor aproximación y Teorema de descomposición ortogonal.</li><li>• Teorema de representación de Riesz.</li><li>• Teorema de Hahn-Banach: versión analítica y versiones geométricas.</li></ul>	15
Unidad 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operadores lineales. Operadores lineales y acotados.</li><li>• Operador adjunto en espacios vectoriales normados y espacios de Hilbert.</li><li>• Anuladores y ortogonales. Operador inverso.</li><li>• Teorema de la aplicación abierta.</li><li>• Teorema del acotamiento uniforme.</li><li>• Operadores de rango cerrado.</li></ul>	15
Unidad 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas Variacionales.</li><li>• Lema de Lax-Milgram, Teorema de Stampachia.</li><li>• Teoría de Babuska-Brezzi.</li></ul>	10
Unidad 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formulaciones débiles. Propiedades de los espacios <math>L^p</math>.</li><li>• Nociones básicas de distribuciones.</li><li>• Ejemplos de formulaciones débiles de ecuaciones diferenciales</li></ul>	10
Unidad 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teorema del Punto Fijo y Aplicaciones.</li><li>• Teorema de Brouwer.</li><li>• Teorema del Punto Fijo de Banach. Teorema del Punto Fijo de Leray-Schauder.</li></ul>	10
Unidad 7	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operadores Compactos. resultados preliminares, operadores de rango finito, operador compacto, alternativa de Fredholm.</li><li>• Aplicación a ecuaciones diferenciales y a ecuaciones integrales</li></ul>	10
	TOTAL:	80

#### 5.- METODOLOGÍA

El curso está organizado sobre la base de clases teóricas y discusión en grupos acerca de tópicos específicos del análisis funcional. En las guías de ejercicios y seminarios se deben tomar en cuenta los diferentes intereses de los alumnos. Se hará uso del Aula Virtual (clase presencial grabada), mediante la plataforma Moodle, o vía internet con una clave de acceso.

#### 6.- TIPOS DE EVALUACIÓN (PROCESO Y PRODUCTO)

La evaluación contendrá los siguientes items:

- Pruebas escritas : entre 50 y 80 por ciento de la evaluación.
- Tareas : entre 20 y 40 por ciento de la evaluación.
- Pruebas orales : hasta un 40 por ciento de la evaluación

## 7.- BIBLIOGRAFÍA:

1. Brezis, 2010, H. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York, First edition,
2. Conway, J.B., 2010, A course in Functional Analysis. Springer, New York, Second edition.
3. Costara C., and Popa, D., 2003, Exercises in Functional Analysis. Kluwer Academic Publisher, Boston, First edition.
4. Friedman, A., 1982, Foundations of Modern Analysis. Dover Publications, New York, First edition.
5. Kreyszig E., 1978, Introductory Functional analysis with applications, Jhon Wiley and Sons, USA, First edition.
6. Lax, P., 2002, Functional Analysis, Wiley interscience, New Jersey, USA, First edition.
7. MacCluer B., 2010, Elementary Functional Analysis, Springer-Verlag, New York, USA, Second edition.
8. Rudin., W., 2002, Functional analysis. Tata McGraw-Hill, Publising company, Second edition.
9. Saxe, K., 2010, Beginning Functional Analysis, Paperback, Springer-Verlag New York, USA, Second edition.
10. Stein, E., and Shakarchi, R., 2011, Functional Analysis: Introduction to Further Topics in Analysis. Princeton university press, Princeton and Oxford, Princeton, New Jersey, First edition.

**OBSERVACION:** Esta asignatura se articula con el Doctorado en Matemática Aplicada como asignatura obligatoria.