



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	CUAJIMALPA	DIVISION	CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
4601015	ANALISIS FUNCIONAL APLICADO		TIPO	OPT.
H. TEOR. 3.0	SERIACION AUTORIZACION		TRIM.	
H. PRAC. 2.0			VII AL XII	

**OBJETIVO(S):**

Objetivo General:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

1. Utilizar la teoría de los espacios  $L_p$ .
2. Comprender los contenidos de los teoremas que se enuncien.
3. Resolver problemas relacionados con los espacios normados y espacios con producto interior.
4. Usar la teoría básica del análisis funcional en problemas de aplicación.
5. Comprender la justificación formal de las técnicas y teoremas desarrollados en los espacios de Banach y de Hilbert, que se utilizan en las aplicaciones a diversas disciplinas.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Definición y propiedades elementales de los espacios  $L_p$ .
2. Conceptos básicos y ejemplos de espacios normados de Banach y de Hilbert; funcionales lineales y espacios duales. Subespacios cerrados y proyecciones. Teorema de Riesz, bases ortonormales; convergencia débil, teorema de Hahn-Banach y aplicaciones.
3. Propiedades básicas de operadores en espacios normados. Principio de contracción de Banach-Cacciopoli y aplicaciones.
4. Operadores adjuntos; rango y núcleo de operadores en espacios de Hilbert; principio de acotación uniforme. Teoremas del mapeo abierto y de la gráfica cerrada.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

## 5. Aplicaciones a las ciencias naturales e ingeniería:

- Física Matemática: teoría de semigrupos y operadores en espacios de Hilbert.
- Teoría de control: control robusto, espacios  $H_2$  y  $H^\infty$ .
- Optimización: optimización en espacios de dimensión infinita.
- Análisis no lineal: teoría de punto fijo y aplicaciones.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Se recomienda que en la exposición de la teoría se introduzcan los conceptos mediante ejemplos tomados de problemas tanto matemáticos como de otras disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva. Se recomienda desarrollar una de las aplicaciones del punto cinco del contenido sintético en virtud de los intereses del grupo.

Se sugiere promover entre los alumnos la discusión, planteamiento y solución de problemas de aplicación a diferentes disciplinas.

Se recomienda que además de los ejercicios de carácter operativo, se encarguen tareas tipo proyecto en las cuales se desarrollen las ideas tanto rigurosas como prácticas en la construcción de modelos cuya solución involucre la aplicación de las técnicas formales del análisis funcional.

Constituir en el aula una cultura de enseñanza-aprendizaje que valore la argumentación, la elaboración y prueba de modelos y la exploración de los conceptos matemáticos del curso, así como su relevancia en la respuesta a problemas prácticos en ciencias naturales e ingeniería.

Diseño de experiencias de aprendizaje por problemas tanto teóricos como de aplicación en donde el profesor conduce el proceso y los alumnos participan activamente, fomentando el trabajo en equipo.

Se recomiendan reuniones periódicas de los profesores y ayudantes de los diversos grupos de este curso a lo largo del trimestre, con el fin de discutir el desarrollo del curso, evaluando y mejorando el proceso de conducción del aprendizaje, concebir los ejemplos y ejercicios presentados, así como elaborar las tareas y notas de clase, las evaluaciones periódicas y la evaluación terminal.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS

3/ 4

CLAVE 4601015

ANALISIS FUNCIONAL APLICADO

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

**Evaluación Global:**

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor:

- Entrega de ejercicios y proyectos.
- Evaluaciones periódicas escritas de los temas del curso.
- Participación en los procesos de planteamiento y solución de problemas tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas.
- Evaluación terminal.

**Evaluación de Recuperación:**

- El alumno deberá presentar una evaluación crítica que contemple todos los contenidos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Balakrishnan A.V., Applied functional analysis; Springer-Verlag; Alemania, 1981.
2. Brézis H., Análisis funcional, teoría y aplicaciones; Alianza Editorial, España, 1984.
3. Conway J.B., A course in functional analysis; Springer-Verlag, USA, 1997.
4. Griffel D.H., Applied functional analysis; Dover Pubs., USA, 2002.
5. Kreyszig E., Introductory functional analysis with applications; J. Wiley and Sons, USA 1989.
6. Lebedev V.I., An introduction to functional analysis and computational mathematics; Birkhäuser, USA, 1997.
7. Luenberger D.G., Optimization by vector space methods; Wiley Inc., USA, 1997.
8. Moore R.E., Computational functional analysis; J. Wiley and Sons, USA, 1985



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS

4/ 4

CLAVE 4601015

ANALISIS FUNCIONAL APLICADO

9. Paz y A., Semigroups of linear operator and applications to partial differential equations; Springer, USA, 1992.
10. Young N., An introduction to Hilbert space; Cambridge University Press, USA, 1988.
11. Zeidler E., Applied functional analysis; Springer-Verlag 108-109, USA, 1995.
12. Zeidler E., Nonlinear functional analysis and its applications: Part 1; Springer, USA, 1998.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO