

UNIDAD CUAJIMALPA		DIVISION CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA		1 / 2
NOMBRE DEL PLAN POSGRADO EN CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CREDITOS	10
4607037	MATEMATICAS APLICADAS III		TIPO	OPT.
H.TEOR. 4.0	SERIACION AUTORIZACION		TRIM.	II-V
H.PRAC. 2.0				

**OBJETIVO(S) :**

**Objetivo General:**

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Comprender y de aplicar las técnicas matemáticas relacionadas con los espacios normados y con el producto interior, la teoría de operadores lineales e integrales a problemas de investigación en ciencias naturales e ingeniería.

**Objetivos Específicos:**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

1. Usar la teoría de operadores sobre espacios matemáticos (normados o con producto interior) para modelar problemas de las ciencias naturales e ingeniería.
2. Analizar las propiedades de los espacios normados o con producto interior; y en base a ello relacionar los operadores lineales y compactos con problemas de ciencias e ingeniería.
3. Adaptar los métodos matemáticos del estudio de espacios y operadores a problemas de modelado.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Espacios normados y espacios con producto interno: Definiciones y ejemplos de espacios normados, espacios con producto interno, ortogonalidad, complementos ortogonales, completez, espacios de Banach, espacios de Hilbert, series de Fourier.
2. Operadores lineales: Operadores lineales continuos (acotados), norma de operadores, el espacio  $B(X;Y)$ , espacio dual, teorema de Hahn-Banach, proyecciones y subespacios complementarios, dual de un operador, convergencia (fuerte, débil y débil-estrella).
3. Operadores sobre espacios de Hilbert: Adjunto de un operador, operador normal, unitario y autoadjunto, espectro de un operador, operadores



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 341

EL SECRETARIO DEL COLEGIO



NOMBRE DEL PLAN	POSGRADO EN CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	2/ 2
CLAVE	4607037	MATEMATICAS APLICADAS III

positivos, monótonos y de proyección, operadores compactos, operadores de Hilbert-Schmidt, alternativa de Fredholm, teoría espectral de operadores compactos.

4. Operadores integrales: Operadores Fredholm y de Volterra, propiedades y ejemplos.
5. Aplicaciones: Aplicaciones de los operadores integrales a la teoría de ecuaciones diferenciales, eigenfunciones y problemas de Sturm-Liouville, función de Green, método de Galerkin.

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

- Clase teórico-práctica a cargo del profesor, con participación activa del alumno, individual o en equipos.
- Se analizarán ejemplos de los problemas prácticos encontrados en análisis funcional y las alternativas de solución empleando herramientas de espacios normados o con producto interior, teoría de operadores o combinaciones de las mismas.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Evaluación Global:

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor:

- Evaluaciones periódicas.
- Evaluación terminal.
- Tareas individuales.
- Participación en clase.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Bachman, G. y Narici, L., Análisis funcional, Dover, Estados Unidos, 1981.
2. Cea, J., Optimisation, theorie et algorithms, Dunod, Estados Unidos, 1971.
3. Conway, J. B., A course in functional analysis, Springer-Verlag, Estados Unidos, 1990.
4. Friedman, A., Foundations of modern analysis, Dover Publications, Estados Unidos, 1982.
5. Hutson, V. y Pym, J. S., Applications of functional analysis and operator theory, Elsevier, Holanda, 2005.
6. Taylor, A. E., Introduction functional analysis, John Wiley & Sons, Estados Unidos, 1964.
7. Torchinsky, A., Real variables, Westview Press, Estados Unidos, 1999.
8. Trenoguin, V. A. et al, Problemas y ejercicios de análisis funcional, Mir, Rusia, 1987.
9. Widom, H., Lectures on integral equations, Van Nostram, Holanda, 1969.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 341

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

*[Handwritten signature]*