Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
Departamento: Matematicas
Area: Matematicas

(Programa del año 2006)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 04/10/2006 09:49:01)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ANALISIS FUNCIONAL	LIC.CS.MAT.	012/05	4	2c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ZO, FELIPE JOAQUIN	Prof. Responsable	P.TIT EXC	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
8 Hs	Hs	Hs	Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2006	10/10/2006	14	112

IV - Fundamentación

Los espacios de funciones y principalmente el análisis funcional son temas básicos fundamentales e ineludibles para numerosas subdisciplinas matemáticas.

V - Objetivos

Se pretende que los estudiantes manejen los temas fundamentales del Análisis Funcional y los espacios funcionales clásicos.

VI - Contenidos

BOLILLA 1.- ESPACIOS DE FUNCIONES CLÁSICOS

El espacio de las funciones integrables. Completitud de las funciones integrables. Convergencia en norma uno y convergencia en casi todo punto. Algunos conjuntos densos n la clase de las funciones integrables.

Las funciones esencialmente acotadas. Cotas esenciales. Completitud de las funciones acotadas. Ele infinito como dual de ele uno.

Funciones de cuadrado integrable. Producto interno. Cauchy – Schwarz. Primeras propiedades para espacios de Hilbert.

Funciones convexas. Propiedades. Derivadas laterales. Soporte de funciones convexas. Funciones convexas como supremo de funciones lineales.

Espacios ele pe. Desigualdades de Minkowski, de Hölder y de Jensen. Norma ele pe como supremo de productos escalares.

El teorema de representación de Riesz.

La función de distribución. Algunas propiedades. La integral de Lebesgue como integrales de Riemann y de Riemann – Stieltjes.

BOLILLA 2.- ESPACIOS DE HILBERT

Propiedades elementales de Espacios de Hilbert y ejemplos. Desigualdad de Cauchy – Bunyakowsky – Schwarz. Identidad polar. Producto interno y semi producto interno. Funciones de cuadrado integrable. Espacios de Bergman. Ortogonalidad. Teorema de Pitágoras. Conjunto convexo. Vector de mínima norma sobre un convexo. Proyección ortogonal y sus caracterizaciones usuales.
Teorema de Representación de Riesz. Funcionales lineales continuas, distintas caracterizaciones.
Conjuntos ortonormales y bases de vectores. Conjunto ortonormal. Base de Hamel. Proceso de ortogonalización de Gram – Schmidt. Desigualdad de Bessel. Bases. Equivalencias. Dimensión de un espacio de Hilbert. Convergencia y convergencia incondicional.
Espacios de Hilbert isomorfos. Series de Fourier. Conceptos de isomorfismos e isometría. Series de Fourier. Lema de Riemann – Lebesgue. Operadores en Espacios de Hilbert.
Propiedades Elementales. Ejemplos. Norma de operadores. Suma y producto de operadores.
Operadores Adjuntos. Existencia del operador adjunto. Operador autoadjunto y normal. Norma para un operador autoadjunto (forma cuadrática). Algunas propiedades.

BOLILLA 3.- DIFERENCIACION DE LA INTEGRAL
La función maximal de Hardy – Littlewood. Un lema de cubrimiento. Desigualdad de tipo débil. Teorema de diferenciación de Lebesgue. Puntos de Lebesgue.
Aproximación de la Identidad. Aproximación en norma ele pe. Mínima mayormente radial no creciente. Convergencia en casi todo punto.
Ejemplos y aplicaciones de aproximaciones de la identidad. Núcleo de Poisson. Núcleo del calor. Inversión de la trasnformadas de Fourier. Versiones débiles de funciones Lipschtzianas.

BOLILLA 4.- ESPACIOS DE BANACH
Propiedades elementales y ejemplos. Seminormas, normas, espacios de Banach. Normas equivalentes. Distintos espacios de funciones continuas.
Operadores lineales sobre espacios normados. Norma de un operadpr. Ejemplos.
Espacios normados de Dimensión Finita. Normas equivalentes. Subespacios.
Funciones lineales. Espacio dual. Ejemplos. El teorema de Hahn – Banach. Aplicaciones usuales de este teorema. Espacios reflexivos.
Los teoremas de aplicación abierta y del gráfico cerrado. Teorema de categorías de Baire. Teorema de la aplicación inversa. Teorema de la aplicación cerrado. Principio de la acotación uniforme. Distintas versiones y aplicaciones usuales. Funcional de Minkowski.

BOLILLA 5.- EL TEOREMA DE RADON – NIKODYM
La integral en espacios abstractos. Medida producto. Teorema de Fubini. El teorema de Radon – Nikodym. Medidas mutuamente singulares. Descomposición de Lebesgue. Medidas con signo. Variación total de una medida. Descomposición de Jordan y de Hahn.
Aplicaciones del Teorema de Radon – Nikodym. Esperanza condicional. Dualidad de los espacios ele pe.
Convergencia débil en ele pe.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los alumnos deberán resolver todos los ejercicios propuestos por el Profesor.

VIII - Regimen de Aprobación

Los alumnos deberán rendir satisfactoriamente dos parciales y exponer alguno de los ejercicios propuestos.

IX - Bibliografía Básica

[1] - Conway, J. B. “A Course in Functional Analysis”, Springer Verlag, New York – Berlin – Heildeberg – Tokyo (1985)
[2] - Fava, N. Y Zó, F. “Medida e Integral de Lebesgue”. Red Olímpica. Buenos Aires (1996).

X - Bibliografia Complementaria

[1] - Walter Rudin “Real and Complex Analysis”. Mc Graw Hill.

XI - Resumen de Objetivos

Se pretende que los estudiantes manejen los temas fundamentales del Análisis Funcional y los espacios funcionales clásicos.

XII - Resumen del Programa

BOLILLA 1.- El espacio de las funciones integrables. Las funciones esencialmente acotadas. Funciones de cuadrado integrable. Funciones convexas. Espacios ele pe. La función de distribución.

BOLILLA 2.- Espacios de Hilbert. Propiedades elementales de Espacios de Hilbert y ejemplos. Ortogonalidad. Teorema de Representación de Riesz. Conjuntos Ortonormales y Bases de vectores. Espacio de Hilbert isomorfos. Series de Fourier. Propiedades elementales. Operadores adjuntos.

BOLILLA 3.- Diferenciación de la Integral. La función maximal de Hardy – Littlewood. Aproximaciones de la identidad. Ejemplos y aplicaciones de aproximaciones de la identidad.

BOLILLA 4.- Espacios de Banach. Propiedades elementales y ejemplos. Operadores. Lineales sobre espacios normados. Espacios normados de dimensión finita. Funcionales lineales. El teorema de Hahn- Banach. Los teoremas de aplicación abierta y del gráfico cerrado. Principio de la acotación uniforme. Funcional de Minkowski.

BOLILLA 5.- El teorema de Radon – Nikodym. La integral en espacios abstractos. El teorema de Radon – Nikodym. Medidas con signo. Aplicaciones del Teorema de Radon – Nikodym. Convergencia débil en ele pe.

XIII - Imprevistos

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	