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

(Programa del año 2012)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 26/10/2012 09:22:43)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ANALISIS FUNCIONAL	LIC.EN CS.MAT.	012/05	2012	2° cuatrimestre

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	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2012	22/06/2012	15	112

IV - Fundamentación

Los prerrequisitos de este curso son nociones básicas de la medida e integral de Lebesgue y además de elementos de topología, principalmente dentro de las estructuras de espacios métricos y normados.
Se puede pensar este curso como un análisis funcional básico pero con fuertes aplicaciones a otros temas, principalmente al análisis armónico, en particular a series y transformadas de Fourier. Un ejemplo relevante para el caso de técnicas en espacios de Hilbert es el teorema de Fatou para funciones analíticas acotadas en el disco unitario y posteriormente su extensión natural a espacios de Hardy. Otro ejemplo es la integral de Cauchy en L2. Se da una versión del teorema espectral que se puede usar para operadores de Hilbert-Schmidt simétricos.
Se intercalan en este curso técnicas en espacios de funciones clásicos como son los Lp. Consideramos importante incluir la función maximal de Hardy-Littlewood así también como núcleos buenos y aproximaciones de la identidad que son usados en distintas situaciones a lo largo del curso.
En la breve incursión que se hace en técnicas en espacios de Banach también se dan aplicaciones a series y transformadas de Fourier. El concepto de convergencia débil es solamente en Lp, donde es tratada la compacidad.
Se estudia el Teorema de Radon-Nikodym con varias aplicaciones.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Que el alumno conozca algunas técnicas del análisis real y funcional que posteriormente le puedan ser útiles para resolver problemas en algunas áreas de las matemáticas.

VI - Contenidos

Espacios de Hilbert una introducción:
El espacio de Hilbert L 2. Espacios de Hilbert, ortogonalidad, aplicaciones unitarias, espacios pre-hilbertianos. La relación de Parseval. Subespacios cerrados y proyecciones ortogonales, esp, integral de Cauchy. Transformaciones lineales. Funcionales lineales y el teorema de representación de Riesz. Operadores adjuntos. Matriz diagonal infinita, operadores integrales, en particular operadores de Hilbert-Schmidt. Operadores compactos. Teorema espectral.
Técnicas en espacios de Funciones:
Función maximal de Hardy. Núcleos buenos. Aproximaciones de la identidad. Espacios Lp. El teorema de representación de Riesz. Dualidad.
Aplicaciones
Teorema de Fatou en el disco unitario para funciones analíticas acotadas. El espacio de Hardy en el disco. Sumabilidad Abel para funciones integrables, núcleo de Poisson y la completitud del sistema ortonormal. Funciones rápidamente decrecientes. La transformada de Fourier en L 2. Funciones con derivadas débiles en L2.
Algunas técnicas para espacios de medidas y de funciones:
Medidas signadas, variación total, medidas mutuamente singulares y medidas absolutamente continuas. Teorema de Radon-Nikodym. Convergencia débil en Lp. Esperanza condicional.
Ejemplos de técnicas para espacios de Banach:
El teorema de Baire. El teorema de Banach-Steinhaus. El teorema de la aplicación abierta. Divergencia de la serie de Fourier para una función continua. La aplicación coeficientes de Fourier para funciones integrables no es sobre c0 . El teorema de Han Banach y algunas aplicaciones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Resolución de ejercicios.

VIII - Regimen de Aprobación

Régimen para la obtención de la regularidad. El estudiante obtendrá la regularidad de la materia si resuelve correctamente los ejercicios propuestos durante el año. Se tomarán dos exámenes parciales.
Régimen de Aprobación: Examen final global.

IX - Bibliografía Básica

[1] Texto Principales:
[2] 1. Norberto Fava y Felipe Zó. Medida e Integral de Lebesgue. Red Olímpica 1996.
[3] 2. Elias M. Stein and Rami Shakarchi. Princeton Lectures in Analysis III. Real Analysis. Measure Theory, Integration, and Hilbert spaces. Princeton University Press. 2005.
[4] 3. W. Rudin. Real and complex analysis. Third edition. McGraw-Hill Book Co., New York, 1987. xiv+416 pp. ISBN: 0-07-054234-1

X - Bibliografia Complementaria

[1] 1 .Debnath, L. and Mikusinski, Piotr Introduction to Hilbert spaces with applications, Academic Press,1999.
[2] 2 ..Stein, E. and Weiss, G. “Introduction to Fourier Analysis and Euclidean Spaces”. Princeton University Press, 1971.
[3] 3. Elías M. Stein and Rami Shakarchi. Princeton Lectures in Analysis I. Fourier Analysis. An introduction.Princeton University Press 2003.
[4] 4. Zygmund, A.“Trigonometric Series.Cambridge University Press, 1959.

XI - Resumen de Objetivos

Que el alumno conozca algunas técnicas del análisis real y funcional que posteriormente le puedan ser útiles para resolver problemas en algunas áreas de las matemáticas.

XII - Resumen del Programa

Espacios de Hilbert una introducción: El espacio de Hilbert L 2. Espacios de Hilbert, ortogonalidad, aplicaciones unitarias, espacios pre-hilbertianos. La relación de Parseval. Subespacios cerrados y proyecciones ortogonales. Integral de Cauchy. Transformaciones lineales. Funcionales lineales y el teorema de representación de Riesz. Operadores adjuntos. Matriz diagonal infinita, operadores integrales, en particular operadores de Hilbert-Schmidt. Operadores compactos. Teorema espectral. Técnicas en espacios de Funciones: Función maximal de Hardy. Núcleos buenos. Aproximaciones de la identidad. Espacios Lp. El teorema de representación de Riesz. Dualidad. Aplicaciones Teorema de Fatou en el disco unitario para funciones analíticas acotadas. El espacio de Hardy en el disco. Sumabilidad Abel para funciones integrables, núcleo de Poisson y la completitud del sistema ortonormal. Funciones rápidamente decrecientes. La transformada de Fourier en L 2. Funciones con derivadas débiles en L2. Algunas técnicas para espacios de medidas y de funciones: Medidas signadas, variación total, medidas mutuamente singulares y medidas absolutamente continuas. Teorema de Radon-Nikodym. Convergencia débil en Lp. Esperanza condicional. Ejemplos de técnicas para espacios de Banach: El teorema de Baire. El teorema de Banach-Steinhaus. El teorema de la aplicación abierta. Divergencia de la serie de Fourier para una función continua. La aplicación coeficientes de Fourier para funciones integrables no es sobre c0 . El teorema de Han Banach y algunas aplicaciones.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

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