



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

(Programa del año 2018)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 29/06/2018 08:09:00)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(MATERIA OPTATIVA II) INTRODUCCION A LA GEOMETRIA FRACTAL	LIC.EN CS.MAT.	09/17	2018	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BARROZO, MARIA FERNANDA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LORENZO, ROSA ALEJANDRA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	5 Hs	7 Hs	Hs	12 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2018	23/06/2018	15	180

IV - Fundamentación

La asignatura Optativa II se centra en el estudio de la geometría fractal que nace en la década de los años setenta del siglo pasado y se enmarca en las áreas del análisis matemático, la geometría, la topología y la matemática aplicada. Por otra parte, dado que en esta geometría la interacción con la computadora es indispensable, dadas también las muy diversas aplicaciones que se le vienen encontrando, y dada la vistosidad de las figuras que en ella se estudian y su proximidad con objetos y fenómenos de la naturaleza, se puede afirmar que los fractales constituyen actualmente una interesante alternativa de trabajo tanto en la matemática pura como aplicada.

El enfoque teórico-práctico, con demostraciones formales y aplicaciones, tiene como objetivo desarrollar las distintas capacidades necesarias para la formación de un buen profesional.

El programa responde a los requerimientos de la carrera para las cual se dicta.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Dominar los conceptos básicos de espacios métricos.
- Estudio formal de la noción de autosimilitud en el contexto de espacios métricos.
- Estudiar el espacio de los fractales.
- Estudiar el proceso de construcción de fractales mediante SIF.
- Realizar transformaciones geométricas del atractor de un SIF en el plano.
- Manejar un programa computacional para la creación de fractales.
- Analizar y reconstruir demostraciones formales, y demostrar resultados nuevos.

VI - Contenidos

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Autosimilitud y dimensión extraña. Cuatro ejemplos clásicos de fractales: El conjunto de Cantor, el triángulo de Sierpinsky, la curva de Von Koch y la esponja de Menjer

UNIDAD 2: NOCIONES DE ESPACIOS MÉTRICOS

Definición. Ejemplos. Subespacio métrico. Noción de convergencia. Sucesiones de Cauchy. Conjuntos cerrados. Conjuntos abiertos. Conjuntos compactos, conjuntos acotados y totalmente acotados, puntos de acumulación y puntos frontera. Continuidad en espacios métricos. Contracciones en espacios métricos. Teorema del punto fijo para espacios métricos completos.

UNIDAD 3: EL ESPACIO DONDE VIVEN LOS FRACTALES

El conjunto $H(X)$ y la métrica de Hausdorff. Completez del espacio $H(X)$.

UNIDAD 4: SISTEMAS ITERADOS DE FUNCIONES

Sistema iterado de funciones (SIF). Atractor. SIF con condensación. La función de direccionamiento. Transformaciones geométricas del atractor de un SIF en el plano. Algunas nociones de dimensión fractal.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos consistirán en la resolución de ejercicios en las horas destinadas a tal fin, y resolución de ejercicios propuestos fuera del horario establecido que luego podrán ser consultados.

VIII - Regimen de Aprobación

El régimen de aprobación de la materia es mediante el sistema de promoción. Los alumnos deben presentar por escrito la resolución de los ejercicios solicitados, exposiciones orales y la confección de un trabajo final sobre un tema de la materia.

IX - Bibliografía Básica

[1] • Michael F. BARNSLEY. "Fractals Everywhere". Academic Press, Inc., 1988.

[2] • Sonia SABOGAL & Gilberto ARENAS, "Una Introducción a la Geometría Fractal". Escuela de Matemáticas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2011.

X - Bibliografía Complementaria

[1] • B. Mandelbrot. "The Fractal Geometry of Nature". Freeman, 1992.

[2] • K.J. Falconer. "Fractal Geometry. Mathematical Foundations and Applications". Second Edition; John Willey and Sons, England, 2003.

XI - Resumen de Objetivos

- Dominar los conceptos básicos de espacios métricos.
- Estudio formal de la noción de autosimilitud en el contexto de espacios métricos.
- Estudiar el espacio de los fractales.
- Estudiar el proceso de construcción de fractales mediante SIF.
- Realizar transformaciones geométricas del atractor de un SIF en el plano.
- Manejar un programa computacional para la creación de fractales.
- Analizar y reconstruir demostraciones formales, y demostrar resultados nuevos.

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Autosimilitud y dimensión extraña. Cuatro ejemplos clásicos de fractales: El conjunto de Cantor, el triángulo de Sierpinsky, la curva de Von Koch y la esponja de Menjer

UNIDAD 2: NOCIONES DE ESPACIOS MÉTRICOS

Definición. Ejemplos. Subespacio métrico. Noción de convergencia. Sucesiones de Cauchy. Conjuntos cerrados. Conjuntos abiertos. Conjuntos compactos, conjuntos acotados y totalmente acotados, puntos de acumulación y puntos frontera. Continuidad en espacios métricos. Contracciones en espacios métricos. Teorema del punto fijo para espacios métricos completos.

UNIDAD 3: EL ESPACIO DONDE VIVEN LOS FRACTALES

El conjunto $H(X)$ y la métrica de Hausdorff. Completez del espacio $H(X)$.

UNIDAD 4: SISTEMAS ITERADOS DE FUNCIONES

Sistema iterado de funciones (SIF). Atractor. SIF con condensación. La función de direccionamiento. Transformaciones geométricas del atractor de un SIF en el plano. Algunas nociones de dimensión fractal.

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

Profesor Responsable	
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	