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

(Programa del año 2007)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 26/03/2007 10:58:13)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
GEOMETRIA	LIC.CS.MAT.	012/05	5	1c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TALA, JOSE ELIAS	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
10 Hs	Hs	Hs	Hs	10 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2007	15/06/2007	14	140

IV - Fundamentación

V - Objetivos

VI - Contenidos

TEMA 1.- GRAFOS

Grafos de funciones con valores reales y Conjuntos de Nivel. Definición y ejemplos

TEMA 2.- CAMPOS VECTORIALES EN Rn

Definición y ejemplos. Campo gradiente de una función con valores reales definida en un abierto Rn . Curvas parametrizadas en Rn, vector velocidad de una curva parametrizada. Curvas integrales de un campo vectorial, teorema de existencia y ejemplos.

TEMA 3.- EL ESPACIO TANGENTE

Vectores tangentes a una curva de nivel, su relación con el gradiente de la función correspondiente. Punto regular de una función y su relación con el complemento ortogonal de gradiente de la función en p. Definición del espacio tangente en un punto, ejemplos.

TEMA 4.- SUPERFICIES (hipersuperficies)

Definición y ejemplos de superficies de dimensión n en Rn+1. Teorema de los multiplicadores de Lagrange, ejemplos.

TEMA 5.- CAMPOS VECTORIALES EN SUPERFICIES; ORIENTACIÓN

Definición de campos vectoriales, campos tangentes y campos normales en una superficie. Teorema de existencia de curvas integrales para campos tangentes en superficies. Superficies conexas, existencia de dos únicos campos normales. Orientación de una superficie conexa. Orientaciones de 2- superficies en R3 y 3-superficies en R4. Orientaciones consistentes con la orientación del campo normal en S.

TEMA 6.- LA APLICACIÓN DE GAUSS

Definición y ejemplos. Teorema sobre la suryectividad de la aplicación de Gauss en el caso de superficies compactas y conexas.

TEMA 7.- GEODÉSICAS

Campos vectoriales a lo largo de una curva parametrizada en Rn. Rapidez de una curva parametrizada. Derivada de un campo vectorial a lo largo de una curva, propiedades de la derivada. Geodésicas en una n-superficie, propiedades y ejemplos. Teorema de existencia y ecuación diferencial de las geodésicas.

TEMA 8.- TRANSPORTE PARALELO

Campos vectoriales tangentes a lo largo de curvas parametrizadas en una n-superficie. Derivada covariante, propiedades. Paralelismo en Rn. Paralelismo de Levi-Civita para campos tangentes a n-superficies a lo largo de curvas parametrizadas, propiedades. Teorema de unicidad y existencia para campos paralelos.

TEMA 9.- LA APLICACIÓN DE WEINGARTEN

Derivada direccional de una función con valores reales definida en Rn, concepto correspondiente cuando su dominio es una n-superficie. Derivada direccional de un campo vectorial en Rn, concepto correspondiente para campos en n-superficies, propiedades. Derivada covariante. Aplicación de Weingarten, ejemplos.

TEMA 10.- CURVATURA DE CURVAS PLANAS

Definición de curvatura de una curva plana en un punto. Fórmulas para la curvatura. Parametrización de un segmento de curva, parametrizaciones globales, ejemplos. Círculo y centro de curvatura. Fórmulas de Frenet para curvas planas y curvas en el espacio tridimensional.

TEMA 11.- CURVATURA DE SUPERFICIES

Curvatura normal de una n-superficie en un punto y una de dirección, ejemplos. Sección normal, interpretación geométrica de la curvatura normal. Operadores autoadjuntos, valores estacionarios. Curvaturas principales y direcciones principales de curvatura de una n-superficie orientada, ejemplos. Fórmula para la curvatura en función de las curvaturas principales. Forma cuadrática asociada a la aplicación de Weingarten. Prima y segunda fórmula fundamental de una n-superficie en un punto. Formas cuadráticas definidas y semidefinidas (positivas, negativas). Relación entre n-superficies compactas orientadas y la segunda forma fundamental. Curvatura de Gauss-Kronecker y curvatura media. Fórmula para computar la curvatura de Gauss-Kronecker, ejemplos.

TEMA 12.- SUPERFICIES CONVEXAS

Superficies convexas y estrictamente convexas, ejemplos. Relación entre n-superficies orientadas convexas y la segunda forma fundamental. Función altura y campos de gradiente, propiedades. Puntos críticos de la función altura, mínimos y máximos locales, puntos de silla. Hessiano de la función altura en un punto crítico, test de la derivada segunda para máximos y mínimos locales. Condición suficiente para que una n-superficie sea estrictamente convexa. Campos vectoriales tangentes completos. Líneas de gradiente. Puntos críticos no degenerados de la función altura. Relación entre los puntos críticos no degenerados, superficies compactas y líneas de gradiente. Relación entre n-superficies compactas conexas orientadas con curvatura de Gauss-Kronecker distinta de cero, la aplicación de Gauss y convexidad estricta.

TEMA 13.- SUPERFICIES PARAMETRIZADAS

La diferencial de una función a valores en Rn. n-superficies parametrizadas en Rn+k, diversos ejemplos. Campos vectoriales, campos vectoriales tangentes y normales. Campos de velocidades a lo largo de una curva parametrizada. Campos vectoriales de coordenadas, curvas coordenadas. La aplicación de Weingarten, propiedades. Curvaturas principales y direcciones principales de curvatura. Curvatura de Gauss-Kronecker y curvatura media, ejemplos.

TEMA 14.- EQUIVALENCIA LOCAL DE SUPERFICIES Y SUPERFICIES PARAMETRIZADAS

Teorema de la Función Inversa en Rn. Parametrizaciones locales de una n-superficie, ejemplos. Teorema de equivalencia local entre n-superficies y n-superficies parametrizadas. Difeomorfismos. Teorema de la función inversa para n-superficies.

TEMA 15.- PUNTOS FOCALES

Puntos focales de n-superficies y n-superficies parametrizadas, su relación con las curvaturas principales. Propiedad de minimización de los puntos locales, ejemplos.

TEMA 16.- ÁREA DE SUPERFICIES Y VOLUMEN

Volumen de una n-superficie parametrizada en Rn+1, fórmula para su cálculo. Volumen de una n-superficie en Rn+k, ejemplos. Interpretación geométrica de la magnitud de la curvatura de Gauss-Kronecker en función de la magnificación de volumen por la aplicación de Gauss. n-superficies singulares en Rn+k y reparametrizaciones. Invariancia del volumen por reparametrizaciones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

VIII - Regimen de Aprobación

- RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Durante el curso se tomarán dos (2) exámenes parciales, con derecho a una recuperación cada uno, que deben aprobarse con un puntaje mayor o igual a seis (6) en una escala de 0 a 10. Los alumnos que hayan aprobado al menos un parcial tendrán derecho a rendir un general de recuperación que consistirá en ejercicios generales sobre todo el programa. Para aprobar la materia se deberá rendir un examen final.

IX - Bibliografía Básica

[1] 1.- J.A. Thorpe: “Elementary Topics in Differential Geometry”, Springer, 1979.
[2] 2.- M. Spivak: “Calculus on Manifolds, Benjamín.
[3] 3.- M. Berger, B. Gastiaux: “Differential Geometry: Manifolds, Curves, and Surfaces”. Graduate Texts in Math. 115, Springer.

X - Bibliografia Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

XII - Resumen del Programa

TEMA 1.- GRAFOS
TEMA 2.- CAMPOS VECTORIALES EN Rn
TEMA 3.- EL ESPACIO TANGENTE
TEMA 4.- SUPERFICIES (hipersuperficies)
TEMA 5.- CAMPOS VECTORIALES EN SUPERFICIES; ORIENTACIÓN
TEMA 6.- LA APLICACIÓN DE GAUSS
TEMA 7.- GEODÉSICAS
TEMA 8.- TRANSPORTE PARALELO
TEMA 9.- LA APLICACIÓN DE WEINGARTEN
TEMA 10.- CURVATURA DE CURVAS PLANAS
TEMA 11.- CURVATURA DE SUPERFICIES
TEMA 12.- SUPERFICIES CONVEXAS
TEMA 13.- SUPERFICIES PARAMETRIZADAS
TEMA 14.- EQUIVALENCIA LOCAL DE SUPERFICIES Y SUPERFICIES PARAMETRIZADAS
TEMA 15.- PUNTOS FOCALES
TEMA 16.- ÁREA DE SUPERFICIES Y VOLUMEN

XIII - Imprevistos

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