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 10/04/2006 08:51:50)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
CALCULO II	LIC.CS.MAT.	012/05	2	1c
CALCULO II	P.T.C.E.B.E.P.M.	14/05	2	2c
CALCULO II	PROF.UNIV. EN MAT.	13/05	2	2c
CALCULO II	ING. ELECTRONICA	010/05	2	2c
CALCULO II	ING. EN MINERIA	12/98	2	1c
CALCULO II	ING. EN MINAS	01/04	2	1c
CALCULO II	LIC. EN FISICA	025/02	2	2c
CALCULO II	PROF.EN FISICA	21/02	2	2c
CALCULO II	LIC.CS.TEC.DE MAT.	24/02	2	2c
ANÁLISIS MATEMÁTICO II	ING. EN ALIMENTOS	24/01	2	1c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ZUPPA, CARLOS	Prof. Responsable	P.TIT EXC	40 Hs
QUINTAS, LUIS GUILLERMO	Prof. Colaborador	P.TIT EXC	40 Hs
MAS, WALTER LEONARDO	Responsable de Práctico	A.1RA EXC	40 Hs
RUBIO DUCA, ANA	Responsable de Práctico	A.1RA EXC	40 Hs
YANZON, NORMA BEATRIZ	Responsable de Práctico	JTP EXC	40 Hs
PETTA, MARIELA ROMINA	Auxiliar de Práctico	A.2DA SIM	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	6 Hs	2 Hs	Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/03/2006	10/06/2006	14	102

IV - Fundamentación

Funciones de varias variables y cálculo vectorial son el lenguaje y la herramienta de las ciencias físicas e ingeniería.

V - Objetivos

El Cálculo es uno de los más grandes logros del espíritu humano. Desde su creación por Newton y Leibniz hace ya más de 300 años la potencia del Cálculo ha iluminado importantes cuestiones en Matemática, Física, Ingeniería e inclusive otras ciencias. Ha sido tan exitoso debido a su extraordinaria potencia para reducir problemas complicados en dichas ciencias a reglas simples y procedimientos.

Esto conduce al convencimiento -compartido por algunos especialistas en ramas distintas a la matemática- de que la enseñanza del Cálculo en un curso multidisciplinario consiste únicamente en enumerar prácticamente dichas reglas y procedimientos. Creo que se pierde así la luz de los conceptos matemáticos, su valor práctico, y lo que es más importante, un camino de pensamiento que se estructura en torno de la pregunta ¿porquédigo lo que digo?. Ciertos modos y métodos del pensamiento matemático son útiles en cuaqluier disciplina, aunque se reconozca que no es el único modo de pensar. Esto es lo mínimo esperable en estudiantes de materias de matemática, aún en cursos multidisciplinarios.

En consecuencia, este curso no es un manual de reglas y procedimientos o una presentación gráfica. Es un curso de Matemática, aún cuando no se pone el acento en el rigor formal sino en los conceptos.

No se me escapa cuán difícil es alcanzar el rigor necesario para cálculo vectorial en un curso multidisciplinario de este nivel y no es esta la pretensión de este curso. Por suerte, la matemática es mucho más que un sistema formal lógico y reboza plenitud de ideas. La piedra angular del curso es el intento de poner énfasis en las ideas y modos de trabajo del cálculo en varias variables y el cálculo vectorial.

De todas maneras, la sutileza y cantidad de los conceptos y métodos involucrados hacen que aún así, sin exceso de rigor formal, no se pueda negar lo dificultoso que resulta un curso de cálculo vectorial que debe completar el programa en tres escasos meses.

La intención es que los estudiantes encuentren, comprendan y usen la matemática conceptual del cálculo en varias variables. Se tratará de introducir los conceptos rigurosamente en cuanto a su fundamentación y significado y, si bien no se insiste en pruebas rigurosas desde el punto de vista matemático, se trata de proporcionar las ideas básicas que permiten otorgar significados y verisimilitud a las aseveraciones que se formulan.

Con estos fundamentos,

• No he evitado -algo usual en algunos libros de Cálculo- las palabras teorema o definición. Un teorema, por ejemplo, es siempre un enunciado preciso del resultado y no existen excusas para evitar la palabra.

• He formulado, dentro de lo posible, los resultados en espacios n-dimensionales. No encontramos fundamento alguno para reducirnos al caso n=2 o 3, salvo en la parte de los Teoremas Integrales. Un ingeniero que tenga que trabajar alguna vez en problemas de minimización de costos de producción no puede creer que el número de variables que manejará son menores o iguales a tres. Es claro sin embargo que las dimensiones menores son un recurso ineludible en la comprensión intuitiva de los conceptos.

• No he evitado la presentación de las desigualdades básicas de la geometría de los espacios euclidianos: de Cauchy, Triangular, etc. Estas desigualdades son ladrillos fundamentales en el Cálculo y herramientas preciosas de estimación.

• He formulado y utilizado conceptos básicos de Algebra Lineal aunque no presuponemos como pre-requisito dicha materia. Dentro de lo posible, los conceptos de Algebra Lineal utilizados son explicados. En este contexto se trata de colocar el estudio de las formas cuadráticas no degeneradas para máximos y mínimos, por ejemplo. Sin esta teoría deberíamos reducirnos a dimensión 2 en la formulación de la teoría, y esto no parece productivo.

• De igual manera, no he evitado nombrar a las ecuaciones diferenciales ordinarias (edo) y parciales (edp). Las ecuaciones diferenciales ordinarias se introducen en el contexto de Campos Vectoriales y su interrelación básica. Las ecuaciones en derivadas parciales se discuten en el contexto de cambios de variables y regla de la cadena. Pero de ningún modo se encuentra aquí un curso de ecuaciones diferenciales.

Finalmente, quiero destacar que se trata de ofrecer en el curso competencias mínimas -no todas-, de la matemática de cálculo vectorial necesaria, por ejemplo, para la lectura del maravilloso libro de Física de R. Feynman y R. B. Leighton.

VI - Contenidos

C. 1: El espacio Rn. Vectores. Longitud. Producto escalar. Desigualdades de Cauchy y triangular. Distancia y entornos. El producto cruz.

C. 2: Funciones de varias variables. Funciones escalares. Gráfica y conjuntos de nivel. Funciones a valores vectoriales. Composición de funciones. Funciones lineales y afines. Matrices. Continuidad.

C. 3: Diferenciación de funciones. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Hiperplano tangente a una gráfica. La diferencial de una función escalar. Diferenciación de funciones vectoriales. Jacobiano. Regla de la cadena. Derivadas direccionales. Puntos críticos o extremales. Vector normal a una gráfica. Cambio de coordenadas lineales y no lineales. Coordenadas polares y esféricas. Transformaciones regulares.

C. 4: Derivadas parciales de orden superior. Derivadas parciales y composición de funciones; aplicaciones: la ecuación de ondas unidimensional, la ecuación potencial. Teorema de Taylor de orden 2. Diferencias finitas. Extremos. Puntos críticos no degenerados. Forma normal del hessiano. Introducción a teoría de bifurcación de puntos críticos.

C. 5: Integración. Integrales iteradas. Fórmula del cambio de variables. Integración en coordenadas polares y esféricas.

C. 6: Campos vectoriales. Líneas de flujo. Introducción elemental a ecuaciones diferenciales ordianarias; sistemas lineales y no lineales. La divergencia de un campo vectorial; interpretación. Divergencia y cambios de volumen. Propiedades del operador divergencia.

C. 7: Curvas; velocidad y aceleración. Longitud de arco. Integrales de línea; propiedades. Circulación. El rotacional de un campo vectorial.

C. 8: Superficies parametrizadas. Area de superficies. Superficies orientables. Teoremas integrales. El teorema de la divergencia. El teorema de Green. El teorema de Stokes. Divergencia y Laplaciano; integración por partes e identidad de Green. Ley de Gauss. Ecuaciones de balance. Campos conservativos

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Desarrollo de ejercicios propuestos.

VIII - Regimen de Aprobación

Regularización.
Los alumnos deberán aprobar 2 (dos) parciales con nota superior o igual a 6 (seis).
Hay 2 (dos) recuperaciones, una por parcial, al finalizar el cuatrimestre, y un recuperatorio general.
Promoción sin examen.
Para promocionar hay dos condiciones:
1. Regularizar los parciales con nota superior o igual a 7 (siete).
2. En los parciales habrá 3 (tres) ejercicios adicionales de carácter teórico-práctico. Para acceder a la promoción se deben resolver correctamente al menos 2 (dos) por parcial. Estos parciales adicionales se pueden recuperar, salvo la recuperación general que no habilitará de ningún modo la promoción.
La nota de promoción es una ponderación de los resultados en ambos tipos de parciales.
Nota: en la guía de prácticos figurarán siempre ejercicios de nivel promocional.

IX - Bibliografía Básica

[1] 1. La guía teórica elaborada por la cátedra.
[2] 2. Cálculo Vectorial, J. E. Marsden y A. J. Tromba, Addison Wesley Iberoamericana, Argentina, 1998.

X - Bibliografia Complementaria

[1] 1. Calculus I, II, }T. Apostol, Reverté, España, 1965.
[2] 2. Cálculo. Conceptos y contextos, J. Stewart.
[3] Referencias en Física
[4] 1. Física vol. I y II, R. Feynman y R. B. Leighton, Addison-Wesley Iberoamericana, Argentina, 1972.
[5] 2. A Course in Thermodynamics}, J. Kestin, Waltham, Mass., 1966.

XI - Resumen de Objetivos

La intención es que los estudiantes encuentren, comprendan y usen la matemática conceptual del cálculo en varias variables y el cálculo vectorial

XII - Resumen del Programa

El espacio Rn. Vectores
Funciones de varias variables
Diferenciación de funciones de varias variables.
Derivadas parciales de orden superior. Teorema de Taylor de orden 2. Extremos. Puntos críticos no degenerados. Forma normal del hessiano..
Integración. Integrales iteradas. Fórmula del cambio de variables. Integración en coordenadas polares y esféricas.
Campos vectoriales. Divergencia.
Curvas. Integrales de línea. Rotacional.
Teoremas integrales. El teorema de la divergencia. El teorema de Green. El teorema de Stokes. Divergencia y Laplaciano; integración por partes e identidad de Green. Ley de Gauss. Ecuaciones de balance. Campos conservativos

XIII - Imprevistos

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