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

**(Programa del año 2013)**
**(Programa en trámite de aprobación)**
**(Presentado el 20/08/2013 09:43:44)**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| CALCULO II | ING.ELECT.O.S.D | 13/08 | 2013 | 1° cuatrimestre |
| CALCULO II | ING.EN MINAS | 18/13 | 2013 | 1° cuatrimestre |
| CALCULO II | PROF.MATEM. | 010/09 | 2013 | 1° cuatrimestre |
| CALCULO II | PROF.EN FÍSICA | 16/06 | 2013 | 1° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| ALVAREZ, HUGO CESAR | Prof. Responsable | P.Tit. Exc | 40 Hs |
| BARROZO, MARIA EMILCE | Responsable de Práctico | A.1ra Exc | 40 Hs |
| BONIFACIO, AGUSTIN GERMAN | Responsable de Práctico | A.1ra Semi | 20 Hs |
| MANASERO, PAOLA BELEN | Responsable de Práctico | A.1ra Simp | 10 Hs |
| RUBIO DUCA, ANA | Responsable de Práctico | A.1ra 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 | 4 Hs | 4 Hs | Hs | 8 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|---|---|
| C - Teoria con prácticas de aula | 1º Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| **Desde** | **Hasta** | **Cantidad de Semanas** | **Cantidad de Horas** |
| 14/03/2013 | 19/06/2013 | 15 | 120 |

## IV - Fundamentación

El curso de Cálculo Diferencial e Integral en varias variables es tomado por los estudiantes de Física, Matemática e Ingeniería, después de los cursos de Cálculo en una variable y Algebra Lineal. Ello permite un desarrollo moderno y ágil acorde con su enfoque, esencialmente vectorial. La vastedad de los temas tratados, no permite ser minucioso en la demostración de los resultados, de modo que se trata de dejar en claro las ideas centrales con vista a sus aplicaciones en mecánica de fluidos, electricidad y magnetismo.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

 Desarrollar ideas geométricas acerca de curvas y superficies, descriptas como gráficas de funciones, de manera implícita y en forma paramétrica. Utilizar el ordenador para representarlas.
 Adquirir técnicas de acotación de funciones de varias variables y utilizarlas en el cálculo de límites.
 Dominar ampliamente el cálculo de derivadas de funciones entre espacios euclídeos.
 Resolver problemas de optimización.
 Manejar las técnicas de integración de funciones de dos y tres variables y el uso de coordenadas polares y

esféricas, para llevar los problemas a integrales de una variable resolubles con el ordenador o las tablas.
 Adquirir técnicas de parametrización de curvas y superficies y calcular integrales de campos y formas.
 Entender los conceptos fundamentales de los operadores vectoriales y su papel en la representación de fenómenos físicos.
 Entender los enunciados de los teoremas del Análisis Vectorial y sus aplicaciones.
 Dominar el lenguaje de formas diferenciales y las condiciones que relacionan las formas cerradas con las exactas.

## VI - Contenidos

**Unidad 1: Diferenciación**
Concepto intuitivo de variedad. Ecuaciones implícitas. Gráficos de funciones. Descripción paramétrica. Técnicas para visualizar variedades. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Conceptos métricos elementales en el espacio euclídeo: conjuntos abiertos, cerrados y compactos. Límite y continuidad. Teorema del máximo y el mínimo. Diferenciación. Gradientes y derivadas direccionales. Hiperplano tangente al gráfico de de una función real. Propiedades de la derivada. Teorema del valor medio. Variedades de nivel; hiperplano tangente.

**Unidad 2: Derivadas de orden superior**
Derivadas parciales iteradas. Lema de Schwarz-Clairaut. Polinomio de Taylor. Extremos de funciones con valores reales. Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones.

**Unidad 3. Funciones implícitas e inversas**
Sistemas de ecuaciones no lineales. Teoremas de la función implícita y de la función inversa. Cálculo del diferencial para funciones implícitas. Laplaciano en polares. Parametrización de variedades definidas implícitamente. Cálculo de normales y tangentes.

**Unidad 4: Funciones con valores vectoriales**
Trayectorias y velocidad. Longitud de arco. Campos vectoriales. Divergencia y rotacional de un campo. Cálculo diferencial vectorial. Algunas ecuaciones diferenciales parciales.

**Unidad 5: Integrales múltiples**
Integral sobre un rectángulo. Principio de Cavalieri. Teorema de Fubini. Integrales sobre regiones más generales (regiones elementales). Cambio en el orden de integración. Integrales triples. Geometría de las funciones de R2 a R2. Teorema del cambio de variables. Aplicaciones de las integrales múltiples.

**Unidad 6: Integrales sobre variedades.**
La integral de trayectoria. Integrales de línea. Regla de Barrow. Independencia del camino. Superficies parametrizadas. Vector normal. Área de una superficie. Integrales de superficie de funciones escalares. Integrales de superficie de funciones vectoriales. Orientación.

**Unidad 7: Teoremas integrales del Análisis Vectorial**
Teorema de Green. Teorema de Stokes en el plano. Campos conservativos. Teorema de Gauss. Formas diferenciales. Formas diferenciales exactas y cerradas. Potenciales. Teorema de Stokes para superficies orientadas con borde.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos consistirán en resoluciones de ejercicios sobre los temas desarrollados en teoría.

## VIII - Regimen de Aprobación

I.- Para alumnos regulares:
La asistencia a las clases prácticas es obligatoria; un ausentismo superior al 80% deja al alumno libre. De las clases teóricas, sólo es obligatorio saber lo que en ellas se dice. El alumno inscripto como regular conserva esa condición aprobando dos evaluaciones parciales, de carácter esencialmente práctico. Cada una de ellas podrá ser recuperada una vez (La recuperación adicional por condiciones especiales prevista por las resoluciones 52/85 y 66/85 C. S., se aplica a uno de los parciales).
Los alumnos que conservan la condición de regular aprueban la materia con un examen final.

II.- Para alumnos libres:

El examen libre consta de una instancia práctica escrita de carácter eliminatorio. Aprobada ésta el examen continúa con una instancia oral que incorpora la evaluación de elementos teóricos.

## IX - Bibliografía Básica

**[1]** • J. E. Marsden y A. J. Tromba, Cálculo Vectorial, 5ª ed., Pearson Prentice Hall, 2004.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** • R. Courant y F. John, Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, vols. 1 y 2, Limusa, 1974.
**[2]** • G. Thomas Jr. Y R. Finney, Cálculo con Geometría Analítica, vols. 1 y 2, Addison Wesley Iberoamericana, 1987
**[3]** • G. B. Folland, Advanced Calculus, Prentice Hall, 2002.
**[4]** • E. Kreyszig, Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, vols. 1 y 2, Limusa, 2008.
**[5]** • L. Santaló, Vectores y Tensores, EUDEBA, 1961.
**[6]** • P. Colavita y M. Rizzotto, Electromagnetismo, Nueva Editorial Universitaria, 1999.

## XI - Resumen de Objetivos

OBJETIVOS DEL CURSO

El curso de Cálculo Diferencial e Integral en varias variables es tomado por los estudiantes de Física, Matemática e Ingeniería, después de los cursos de Cálculo en una variable y Algebra Lineal. Ello permite un desarrollo moderno y ágil acorde con su enfoque, esencialmente vectorial. La vastedad de los temas tratados, no permite ser minucioso en la demostración de los resultados, de modo que se trata de dejar en claro las ideas centrales con vista a sus aplicaciones en mecánica de fluidos, electricidad y magnetismo.

Se espera que el estudiante

 Desarrolle ideas geométricas acerca de curvas y superficies, descriptas como gráficas de funciones, de manera implícita y en forma paramétrica. Utilice el ordenador para representarlas.

 Adquiera técnicas de acotación de funciones de varias variables y las utilice en el cálculo de límites.

 Domine ampliamente el cálculo de derivadas de funciones entre espacios euclídeos.

 Resuelva problemas de optimización.

 Maneje las técnicas de integración de funciones de dos y tres variables y el uso de coordenadas polares y esféricas, para llevar los problemas a integrales de una variable resolubles con el ordenador o las tablas.

 Adquiera técnicas de parametrización de curvas y superficies y calcule integrales de campos y formas.

 Entienda los conceptos fundamentales de los operadores vectoriales y su papel en la representación de fenómenos físicos.

 Entienda los enunciados de los teoremas del Análisis Vectorial y sus aplicaciones.

 Maneje el lenguaje de formas diferenciales.

## XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTETICO (no más de 300 palabras):

Unidad 1: Diferenciación

Concepto intuitivo de variedad. Ecuaciones implícitas. Gráficos de funciones. Descripción paramétrica. Técnicas para visualizar variedades. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Conceptos métricos elementales en el espacio euclídeo: conjuntos abiertos, cerrados y compactos. Límite y continuidad. Teorema del máximo y el mínimo. Diferenciación. Gradientes y derivadas direccionales. Hiperplano tangente al gráfico de de una función real. Propiedades de la derivada. Teorema del valor medio. Variedades de nivel; hiperplano tangente.

Unidad 2: Derivadas de orden superior

Derivadas parciales iteradas. Lema de Schwarz-Clairaut. Polinomio de Taylor. Extremos de funciones con valores reales. Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones.

Unidad 3. Funciones implícitas e inversas

Sistemas de ecuaciones no lineales. Teoremas de la función implícita y de la función inversa. Cálculo del diferencial para funciones implícitas. Laplaciano en polares. Parametrización de variedades definidas implícitamente. Cálculo de normales y tangentes.

Unidad 4: Funciones con valores vectoriales
Trayectorias y velocidad. Longitud de arco. Campos vectoriales. Divergencia y rotacional de un campo. Cálculo diferencial vectorial. Algunas ecuaciones diferenciales parciales.

Unidad 5: Integrales múltiples
Integral sobre un rectángulo. Principio de Cavalieri. Teorema de Fubini. Integrales sobre regiones más generales (regiones elementales). Cambio en el orden de integración. Integrales triples. Geometría de las funciones de R2 a R2. Teorema del cambio de variables. Aplicaciones de las integrales múltiples.

Unidad 6: Integrales sobre variedades.
La integral de trayectoria. Integrales de línea. Regla de Barrow. Independencia del camino. Superficies parametrizadas. Vector normal. Área de una superficie. Integrales de superficie de funciones escalares. Integrales de superficie de funciones vectoriales. Orientación.

Unidad 7: Teoremas integrales del Análisis Vectorial
Teorema de Green. Teorema de Stokes en el plano. Campos conservativos. Teorema de Gauss. Formas diferenciales. Formas diferenciales exactas y cerradas. Potenciales. Teorema de Stokes para superficies orientadas con borde.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

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