



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**CARRERA/S:** Analista, Profesorado y Licenciatura en computación.

**PLAN DE ESTUDIOS:** 1999 versión 1

**ASIGNATURA:** CÁLCULO II

**CÓDIGO:** 1984

**MODALIDAD DE CURSADO.** Presencial

**DOCENTE RESPONSABLE:** Graciela Giubergia – Mg. En Matemática Aplicada – Profesora Adjunta Efectiva Exclusiva

**EQUIPO DOCENTE:**

Graciela Giubergia – Mg. En Matemática Aplicada – Profesora Adjunta Efectiva Exclusiva  
Leopoldo Buri – Lic. en Matemática – Jefe de Trabajos Prácticos Efectivo Exclusiva.

**AÑO ACADÉMICO:** 2020

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA:** cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** Primer cuatrimestre de segundo año.

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** (para cursado)  
Asignaturas regulares: Cálculo I (1978)

**CARGA HORARIA TOTAL:** 112 hs

<b>Teóricas:</b>	<b>56 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>56 hs</b>	<b>Teóricas-Prácticas:</b>	<b>hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>hs</b>
------------------	--------------	-------------------	--------------	----------------------------	-----------	---------------------	-----------

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

<b>Teóricas:</b>	<b>4 hs</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>4 hs</b>	<b>Teóricas-Prácticas:</b>	<b>hs</b>	<b>Laboratorio:</b>	<b>hs</b>
------------------	-------------	-------------------	-------------	----------------------------	-----------	---------------------	-----------

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**A. FUNDAMENTACIÓN** Esta asignatura introduce, junto con otras del área matemática, contenidos básicos de funciones, razones de cambio, aproximaciones, cálculo de áreas, volúmenes, longitudes, etc., que el egresado de estas carreras debe conocer en profundidad. Además, desarrolla una actitud crítica en el estudiante, lo introduce en razonamientos deductivos, y proporciona herramientas que, junto con la computación, permiten resolver problemáticas de distintas ciencias.

**B. OBJETIVOS PROPUESTOS** Que el alumno:

- Desarrolle su intuición geométrica “visualizando en el espacio” conceptos del cálculo en varias variables y pueda extraer de allí información útil para la resolución de situaciones problemáticas.
- Adquiera destreza en el uso de herramientas del cálculo vectorial, maneje los conceptos de la asignatura con soltura y pueda vincularlos con situaciones del mundo real y con otras asignaturas.
- Logre una continua reflexión sobre su acción en la utilización de la matemática como herramienta básica para la tarea científica, piense conceptualmente y desarrolle espíritu crítico.
- Enriquezca su forma de trabajo, adquiera actitudes para la integración a grupos interdisciplinarios y aproveche los recursos que la tecnología ofrece.
- Sea capaz de transferir saberes, es decir de transponer conocimientos aprendidos en una situación anterior a una situación nueva.
- Sea capaz de comprobar si un objeto verifica una definición, aplicar una propiedad o teorema, justificar un razonamiento o refutarlo con un contraejemplo.

**C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR** Vectores. Operaciones entre vectores. Ecuaciones de rectas y planos en el espacio. Funciones vectoriales. Trayectoria, velocidad, rapidez y aceleración. Recta tangente. Longitud de arco. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Funciones de varias variables. Gráficas y conjuntos de nivel. Límites y continuidad. Derivadas parciales, diferenciabilidad. Plano tangente. Regla de la Cadena, derivación implícita. Derivadas direccionales, propiedades del gradiente. Extremos de funciones de varias variables. Criterio para hallar extremos locales usando el Hessiano para funciones de dos variables. Extremos relativos y multiplicadores de Lagrange. Integrales dobles y triples. Teorema del cambio de variables. Campos vectoriales. Divergencia y rotacional de un campo vectorial. Integrales de línea. Interpretación física. Campos conservativos. Teorema fundamental del cálculo para integrales de línea. Teorema de Green. Superficies parametrizadas. Superficies suaves. Plano tangente. Área de una superficie. Integrales sobre superficies. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia de Gauss.

**D. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS**  
No hay



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

#### E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR:

CLASES TEÓRICAS: La introducción de los temas se hace en base a problemas motivadores que despierten la curiosidad de los alumnos y estimulen sus deseos de resolverlos, incluyendo elementos que capten su atención, como es el caso de gráficos animados. La selección de esos gráficos se hace de acuerdo a la importancia que la visualización aporte para el aprendizaje. A partir de esto se incorporan definiciones, interpretaciones geométricas, propiedades, ejemplos ilustrativos, etc.

CLASES PRÁCTICAS: En las clases prácticas se trabaja con ejercicios que fortalecen en los estudiantes la destreza en los cálculos y afianzan los conceptos nuevos. Además, se incluyen problemas en los que se extraen conclusiones desde el punto de vista gráfico para interpretar los conceptos y también problemas de aplicaciones a otras ciencias y a la vida diaria. Además se incluyen ejercicios en los que la visualización de gráficos fortalece la intuición geométrica y familiarizan al alumno con ciertos conceptos.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: No hay

#### F. HORARIOS DE CLASES:

Martes	8:00 a 10:00
Miércoles	16:00 a 18:00
Viernes	14:00 a 18:00

#### G. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

- **Evaluaciones Parciales**: En esta asignatura se evalúa la capacidad de los estudiantes para resolver ejercicios de la temática mediante dos parciales. Para aprobar, el estudiante deberá obtener al menos el 50% del puntaje.
- **Evaluación Final**: Examen escrito sobre conceptos de la asignatura, para aprobarlo el estudiante deberá obtener al menos al 50% del total.  
La asignatura puede rendirse libre, aprobando un examen práctico y uno teórico sobre el programa de la materia.

#### H. CONDICIONES DE REGULARIDAD:

Para obtener la regularidad se deberán aprobar dos parciales o sus respectivos recuperatorios.

#### I. CONDICIONES DE PROMOCIÓN: No hay



## PROGRAMA ANALÍTICO

### A. CONTENIDOS

#### UNIDAD 1: Vectores y Geometría del espacio. Funciones Vectoriales.

Nociones geométricas elementales: Vectores en el plano y el espacio. Operaciones, propiedades. Ecuación vectorial de la recta en el espacio. Ecuación de un plano, conocido el vector normal y un punto por donde pasa. Presentación de las ecuaciones de cónicas: elipse, hipérbola, parábola. Funciones vectoriales: trayectoria, velocidad, rapidez y aceleración. Recta tangente. Integración de funciones vectoriales. Vectores tangente, normal y binormal. Longitud de arco.

#### UNIDAD 2: Funciones de varias variables. Diferenciabilidad.

Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Funciones de varias variables. Gráficas y conjuntos de nivel. Límite y continuidad, propiedades. Derivadas parciales, diferenciabilidad. Derivadas parciales iteradas. Reglas de diferenciación. Plano tangente a funciones diferenciables. Funciones continuamente diferenciables. Resultados que relacionan estos conceptos. Regla de la Cadena. Derivación implícita. Derivadas direccionales. Vector gradiente, propiedades del mismo.

#### UNIDAD 3: Extremos de funciones de varias variables

Definición de valores extremos y extremos locales. Propiedad sobre los extremos de funciones diferenciables. Criterio para hallar extremos locales usando el determinante Hessiano para funciones de dos variables. Extremos relativos y multiplicadores de Lagrange.

#### UNIDAD 4: Integrales dobles y triples

Integrales iteradas. Integral doble sobre un rectángulo. Relación entre continuidad e integrabilidad. Propiedades de la integral. Teorema de Fubini. Integrales dobles sobre regiones más generales. Cambio en el orden de integración. Integrales triples. Regiones elementales en el espacio. Geometría de las funciones de  $\mathbb{R}^2$  en  $\mathbb{R}^2$ . Teorema del cambio de variables. Algunas aplicaciones de las integrales: valor promedio de una función, centro de masa, momento de inercia.

#### UNIDAD 5: Análisis vectorial

Campos vectoriales, divergencia y rotacional. Integrales de trayectoria. Interpretación geométrica. Integrales de línea. Interpretación física. Relación entre las integrales de línea respecto de distintas parametrizaciones de una curva. Campos conservativos. Teorema fundamental del cálculo para integrales de línea. Teorema de Green. Superficies parametrizadas. Superficies suaves. Plano tangente. Área de una superficie. Integrales de funciones escalares sobre superficies. Orientación de superficies. Integrales de campos vectoriales sobre superficies. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia de Gauss.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## B. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

Semana	Día/ Fecha	Teóricos	Día/ Fecha	Prácticos	Parciales / Recuperatorios
1	10-3 13-3	Unidad 1: Vectores, rectas y planos. Funciones vectoriales.	11-3 13-3	Practico 1	
2	17-3 20-3	Unidad 1: Velocidad, aceleración. Recta tangente. Longitud de arco.	18-3 20-3	Practico 1	
3	27-3	Unidad 2: Sistemas de coordenadas. Funciones de varias variables.	25-3 27-3	Practico 1 y 2	
4	31-3 3-4	Unidad 2: Gráficas. Límites y continuidad. Derivadas parciales.	1-4 3-4	Practico 2	
5	7-4	Unidad 2: Diferenciabilidad. Planos tangentes.	8-4	Practico 2	
6	14-4 17-4	Unidad 2: Regla de la Cadena. Derivación Implícita. Propiedades del Gradiente	15-4 17-4	Practico 2	
7	21-4 24-4	Unidad 3: Extremos locales de funciones. Búsqueda de extremos usando Hessiano.	22-4 24-4	Practico 3	
8	28-4	Unidad 3: Multiplicadores de Lagrange.	29-4		Primer Parcial: 28-4
9	5-5 8-5	Unidad 4: Integrales dobles y triples	6-5 8-5	Práctico 3	
10	12-5 15-5	Unidad 4: Cambio de variables	13-5 15-5	Practico 4	Primer Recuperatorio: 13-5
11	19-5 22-5	Unidad 5: Campos vectoriales. Integrales sobre curvas	20-5 22-5	Práctico 4	
12	26-5 29-5	Unidad 5: Superficies parametrizadas. Integración sobre superficies	27-5 29-5	Práctico 5	
13	2-6 5-6	Unidad 5: Teoremas de Green, Stokes y divergencia	3-6 5-6	Practico 5	Segundo Parcial: 5-6
14	9-6 12-6		12-6 14-6		
15					Segundo Recuperatorio: 16-6

## BIBLIOGRAFÍA

- CÁLCULO MULTIVARIABLE James Stewart. Thompson & Learning, 2002.
- CÁLCULO. Volumen 2- Larson / Hostetler / Edison. Mc. Graw-Hill, 1999.
- CÁLCULO VARIAS VARIABLES. Thomas, George. Addison Wesley México, 2010.
- CÁLCULO VECTORIAL. Marsden / Tromba. Addison Wesley Iberoamericana, 1991.
- CÁLCULO VECTORIAL. Pita Ruiz, Claudio. Prentice –Hall Hispanoamericana, 1995.

Graciela Giubergia  
Profesora Responsable