



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
ECONÓMICAS**

## **Programa de Asignatura**

### **Carrera:**

Licenciatura en Economía

### **Plan de Estudio (aprobado por ordenanza):**

Ord 06/2017-CD y Ord 8/2018-CS

### **Espacio Curricular:**

4246 - Matematica III / Obligatoria

### **Aprobado por resolución número:**

Res. Nº 253/19 CD

### **Programa Vigente para ciclo académico:**

2020

### **Profesor Titular (o a cargo de cátedra):**

GONZALEZ, Mirta Susana

### **Jefes de Trabajos Prácticos:**

ANGELELLI, Ana Beatriz

## Características

<b>Área</b>	<b>Periodo</b>	<b>Formato espacio curricular</b>	<b>Créditos</b>
Matemática	Primer Cuatrimestre	Teórico-Aplicado	8

### **Requerimiento de tiempo del estudiante:**

<b>Horas clases teoría</b>	<b>Horas clases práctica</b>	<b>Subtotal horas clases</b>	<b>Estudio y/o trabajo autónomo</b>	<b>Actividades de aplicacion</b>	<b>Evaluaciones</b>	<b>Total horas asignatura</b>
40	40	80	23	0	16	119

### **Espacios curriculares correlativos**

Matemática II

## **Contenidos**

### **Fundamentos:**

En el análisis de modelos de las ciencia ligadas a la Administración y a la Economía es necesario trabajar en el contexto de relaciones funcionales de varias variables libres, independientes. Para la resolución de problemas de este tipo se precisan las herramientas del Cálculo, especialmente en procedimientos referidos a optimización. También se requieren herramientas matemáticas en el estudio de procesos de evolución continua, representados por ecuaciones diferenciales, y su resolución. Lo mismo ocurre en procesos de evolución discreta, periódica, representados por ecuaciones diferenciales.

### **Contenidos Mínimos:**

Funciones de varias variables independientes. Derivadas parciales. Funciones compuestas. Funciones homogéneas. Desarrollos en serie: fórmulas de Taylor y MacLaurin. Nociones de modelos de optimización, sin y con restricciones. Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones en diferencia. Aplicaciones en modelos económicos.

### **Competencias Generales:**

Utilizar tecnologías de información y comunicación genéricas y especializadas en su campo como soporte de su ejercicio profesional  
Plantearse preguntas para la investigación, el pensamiento lógico y analítico, el razonamiento y el análisis crítico  
Capacidad de aprendizaje autónomo  
Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones  
Capacidad para trabajar con otros en equipo con el objetivo de resolver problemas  
Capacidad para manejar efectivamente la comunicación en su actuación profesional: habilidad para la presentación oral y escrita de trabajos, ideas e informes

### **Competencias Específicas:**

Capacidad para diseñar, explicar y gestionar los instrumentos requeridos por las políticas para modificar la situación problemática encontrada  
Capacidad para asesorar en la toma de decisiones de inversión, financiamiento y gestión de recursos (humanos y materiales)  
Capacidad de emplear las herramientas formales e instrumentales en la aplicación de las nociones, los modelos y las técnicas de trabajo de las asignaturas del ciclo de formación específica y práctica

### **Programa de Estudio (detalle unidades de aprendizaje):**

#### UNIDAD I

##### TOPOLOGÍA DEL ESPACIO EUCLÍDEO

- Espacio vectorial real. Espacio euclídeo: producto euclídeo. Espacio Normado: norma. Espacio métrico: distancia.
- Entorno. Puntos de un conjunto: punto interior, exterior, aislado, frontera y de acumulación.
- Conjuntos: abierto, cerrado, acotado y compacto.

#### UNIDAD II

##### FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- Funciones de  $R_n$  en  $R_m$ . Dominio. Conjunto imagen. Representación por trazas y por curvas de

nivel. Superficies de nivel.

- Planos. Superficies geométricas en el espacio  $R^3$ : esférica, elíptica, hiperbólica, parabólica, cilíndrica.
- Rectas en el espacio.
- Funciones de Economía: sustitución perfecta, Cobb-Douglas, CES, Leontief.

### UNIDAD III

#### LÍMITE Y CONTINUIDAD

- Límite: concepto. Propiedades del límite simultáneo. Álgebra de límites. Funciones que tienden a cero: propiedades. Teorema fundamental del límite.
- Cálculo de límites sucesivos, radiales y direccionales.
- Límite infinito. Generalización del límite.
- Continuidad en un punto. Propiedades. Continuidad en un conjunto; propiedades en un conjunto compacto.

### UNIDAD IV

#### DERIVADAS PARCIALES. DERIVADA DIRECCIONAL. DIFERENCIABILIDAD.

- Incrementos. Derivada parcial de una función en un punto. Interpretación geométrica y gráfica de las derivadas parciales. Función derivada parcial. Generalización del concepto de derivada parcial.
- Aplicaciones: funciones marginales. Vector gradiente. Teorema del Valor Medio.
- Derivación sucesiva. Condición suficiente de las derivadas cruzadas.
- Derivada direccional: definición; cálculo, interpretación vectorial. Derivada direccional máxima y mínima.
- Función diferenciable: definición. Propiedades; condición suficiente de diferenciabilidad. Diferencial total. Diferencial sucesivo.
- Aplicaciones. Plano tangente y recta normal.

### UNIDAD V

#### FUNCIONES COMPUESTAS E IMPLÍCITAS

- Funciones compuestas. Derivadas y diferenciales. Expresión matricial. Regla de la cadena. Aplicaciones: Modelo de producción dinámica de Solow.
- Funciones implícitas: Derivadas y diferenciales. Aplicaciones.

### UNIDAD VI

#### SISTEMAS DE FUNCIONES. FUNCIONES HOMOGÉNEAS

- Funciones definidas implícitamente por un sistema de funciones. Condiciones de existencia y derivabilidad. Derivadas y diferenciales.
- Funciones homogéneas: propiedades. Interpretación desde la Economía. Función de Cobb-Douglas. Funciones homotéticas; propiedad.

### UNIDAD VII

#### FÓRMULAS DE TAYLOR Y MAC LAURIN PARA VARIAS VARIABLES

- Desarrollos en Fórmulas de Taylor y de Mac Laurin. Término complementario. Aproximación de funciones.

### UNIDAD VIII

#### OPTIMIZACIÓN SIN RESTRICCIONES

- Funciones convexas o cóncavas en subconjuntos convexos. Condiciones de convexidad o concavidad para funciones diferenciables. Hessiano.
- Funciones cuasiconvexas o cuasicóncavas. Condiciones para funciones diferenciables.

- Extremos relativos libres. Condiciones necesaria y suficiente. Extremos absolutos.
- Aplicaciones.

## UNIDAD IX

### OPTIMIZACIÓN CON RESTRICCIONES

- Determinación del número de variables independientes. Método general.
- Método de Lagrange: función lagrangiana, hessiano orlado. Caso de varios vínculos.
- Interpretación económica del multiplicador de Lagrange. Problemas de optimización.

## UNIDAD X

### ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

- Generalidades: definición de Ecuación Diferencial. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: orden y grado. Soluciones: general, particular y singular. Problemas que se pueden presentar.
- Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden: de variables separables, homogéneas, reductibles a homogéneas. Lineales; caso especial: análisis de convergencia y diagrama de fase. Ec. de Bernoulli. Ecuaciones diferenciales exactas.
- Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior. Valores iniciales. Teorema de existencia y unicidad. Ec. Homogéneas. Teoremas. Independencia lineal de funciones: wronskiano. Resolución de Ec. de Coeficientes Constantes: raíces reales distintas, reales múltiples y complejas. Comportamiento de las soluciones. Teorema de Routh. Ec. Completas. Teorema Fundamental. Método de los coeficientes indeterminados.
- APLICACIONES: Modelo de ajuste de precios de Evans. Modelo de crecimiento de Solow. Modelo de la carga de la deuda de Domar.

## UNIDAD XI

### ECUACIONES EN DIFERENCIAS

- Generalidades: Concepto de funciones de variable discreta. Diferencia finita de 1º orden. Diferencias finitas sucesivas. Operadores: diferencia, identidad, desplazamiento. Concepto de Ecuaciones en Diferencias Finitas: orden, grado. Expresión usual. Solución de una Ecuación en Diferencias: general y particular.
- Ecuaciones en Diferencias Lineales de primer orden. Homogénea. Comportamiento de las soluciones. Completa. Teorema Fundamental. Método de los coeficientes indeterminados. Estabilidad del equilibrio. Diagrama de fase.
- Ecuaciones en Diferencias Lineales de Orden Superior. Teoremas. Independencia lineal de las soluciones. Ec. de Coeficientes Constantes. Soluciones de la Ec. Homogénea: raíces reales distintas, múltiples y complejas. Comportamiento de las soluciones. Condiciones para la ecuación de segundo orden. Teorema de Schur. Ec. Completa. Método de los coeficientes indeterminados. Equilibrio.
- APLICACIONES: Modelo del crecimiento del Ingreso Nacional. Modelo de la Telaraña. Modelo de Samuelson. Ecuación Logística discreta. Aplicaciones a la Matemática Financiera

## PROGRAMA DE EXAMEN

### UNIDAD I

- Puntos de un conjunto. Entorno en  $\mathbb{R}^n$ .
- Funciones marginales. Vector gradiente. Teorema del valor medio.
- Sistemas de funciones, con dos variables independientes.
- Extremos ligados: método de Lagrange. Interpretación económica del lagrangiano.
- Ecuaciones Diferenciales: generalidades. Ecuaciones de orden superior: teoremas.
- Ecuaciones en Diferencias Lineales de primer orden, completas.
- Modelo de la carga de la deuda de Domar.

## UNIDAD II

- a) Límite infinito. Generalización del límite.
- b) Derivada parcial de una función en un punto. Función derivada parcial.
- c) Funciones homogéneas.
- d) Extremos relativos ligados, con una variable independiente. Método general.
- e) Ecuaciones Diferenciales, de orden superior, completas. Comportamiento de las soluciones.
- f) Ecuaciones en Diferencias lineales, de primer orden, homogéneas. Diagrama de fase.
- g) Modelo de ajuste de precios de Evans.

## UNIDAD III

- a) Continuidad en un punto y en un conjunto.
- b) Derivada direccional.
- c) Función implícita, con una variable independiente.
- d) Concavidad y convexidad de funciones. Extremos libres, con dos variables independientes.
- e) Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden: lineales y exactas.
- f) Ecuaciones en Diferencias lineales, de orden superior. Análisis de convergencia.
- g) Modelo del Ingreso Nacional.

## UNIDAD IV

- a) Puntos de un conjunto. Clasificación de conjuntos.
- b) Funciones compuestas, con una variable independiente.
- c) Fórmula de Taylor.
- d) Extremos ligados. Método de Lagrange; caso de varios vínculos.
- e) Ecuaciones Diferenciales de primer orden de Bernoulli.
- f) Ecuaciones en Diferencias lineales, de orden superior: teoremas. Ec. Homogéneas.
- g) Modelo de la telaraña.

## UNIDAD V

- a) Función de varias variables. Dominio. Representación por trazas y por curvas de nivel.
- b) Función diferenciable.
- c) Función homotética.
- d) Funciones cuasicóncavas y cuasiconvexas. Propiedades.
- e) Ecuaciones Diferenciales de orden superior. Comportamiento de las soluciones.
- f) Ecuaciones en Diferencias lineales, de primer orden, completas. Diagrama de fase.
- g) Modelo de crecimiento de Solow.

## UNIDAD VI

- a) Cálculo de límites sucesivos, radiales y direccionales.
- b) Derivación y diferenciación sucesiva.
- c) Funciones definidas por un sistema de funciones, con una variable independiente.
- d) Estudio de concavidad y convexidad en función Cobb-Douglas. Extremos libres.
- e) Ecuaciones Diferenciales de primer orden: Homogéneas, reducibles a Homogéneas.
- f) Ecuaciones en Diferencias, de orden superior, completas. Teorema de Schur.
- g) Modelo de la ecuación logística discreta.

## UNIDAD VII

- a) Superficies geométricas en  $R^3$ : esférica, elíptica, hiperbólica, parabólica, cilíndrica.
- b) Funciones compuestas, de dos variables independientes.
- c) Desarrollo de funciones en Fórmula de Mac Laurin.
- d) Extremos libres para una función de tres variables independientes.
- e) Ecuaciones Diferenciales Lineales de orden superior. Wronskiano.
- f) Ecuaciones en Diferencias. Generalidades. Operadores. Soluciones.

g) Modelo de Samuelson.

#### UNIDAD VIII

- a) Límite: concepto. Propiedades del límite doble. Álgebra de límites.
- b) Plano tangente y recta normal a una superficie.
- c) Funciones implícitas, con dos variables independientes.
- d) Extremos condicionados. Método de Lagrange. Estudio por incrementos.
- e) Ecuaciones Diferenciales de orden superior, teorema de Routh.
- f) Ecuaciones en diferencias de primer orden. Diagrama de fase.
- g) Sistema francés de amortización.

## **Metodología**

### **Objetivos y descripción de estrategias pedagógicas por unidad de aprendizaje:**

Unidad 1: Topología del Espacio Euclídeo:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender las operaciones que es posible realizar en los distintos espacios vectoriales.
- Analizar las características de los distintos puntos de un conjunto real.
- Reconocer características de los conjuntos que se utilizarán en las operaciones del Cálculo.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red Econet .
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

Unidad 2: Funciones de varias variables:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender los conceptos relacionados con funciones con mayor cantidad de variables.
- Analizar las características gráficas, cuando sea posible.
- Utilizar recursos informáticos empleando software Mathematica.
- Reconocer funciones ligadas a modelos económicos.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material de repaso de Álgebra y Cálculo, elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red Econet .
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

Unidad 3: Límite y Continuidad:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender los conceptos de límite y continuidad, para funciones con mayor cantidad de variables.
- Analizar situaciones problemáticas con indeterminaciones.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red Econet .
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

Unidad 4: Derivadas Parciales. Derivada Direccional. Diferenciabilidad:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender conceptos de derivación parcial y diferenciabilidad para varias variables.
- Relacionar el concepto de derivación parcial con funciones marginales.
- Desarrollar habilidades para aplicar los procedimientos de derivación a problemas reales.
- Reconocer características de funciones a partir de las derivadas parciales.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material de repaso de Álgebra y Cálculo, elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red Econet .
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial



de las docentes.

#### Unidad 5: Funciones Compuestas e Implícitas:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender conceptos de nexos de funciones a través de la composición.
- Desarrollar habilidades para aplicar los procedimientos de derivación a problemas reales.
- Calcular tasas marginales de sustitución por derivación de funciones implícitas.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red Econet .
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

#### Unidad 6: Sistemas de Funciones. Funciones Homogéneas:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender conceptos de funciones vinculada.
- Desarrollar habilidades para aplicar los procedimientos de derivación a sistemas de funciones.
- Identificar comportamientos económicos a través de propiedades matemáticas de las funciones homogéneas.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material de repaso de Álgebra y Cálculo, elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red Econet .
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

#### Unidad 7: Fórmulas de Taylor y Mac Laurin para varias variables:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender conceptos de aproximación de funciones.
- Utilizar recursos informáticos empleando software Mathematica.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red Econet .
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

#### Unidad 8: Optimización sin restricciones:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender conceptos del comportamiento de funciones vinculados con la concavidad.
- Desarrollar habilidades para aplicar los procedimientos referidos a optimización libre.
- Identificar comportamientos óptimos en modelos económicos.
- Desarrollar la reflexión crítica en el análisis de resultados.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material de repaso de Álgebra y Cálculo, elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual..
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

#### Unidad 9: Optimización con restricciones:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender conceptos de optimización de funciones vinculadas.
- Desarrollar habilidades para aplicar los procedimientos referidos a optimización restringida.
- Identificar comportamientos óptimos en modelos económicos.
- Desarrollar la reflexión crítica en el análisis de resultados.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

#### Unidad 10: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender vinculación entre una función desconocida y sus derivadas, a través de una ecuación.
- Desarrollar habilidades para aplicar los procedimientos referidos a su resolución.
- Identificar su aplicación en modelos económicos.
- Desarrollar la reflexión crítica en el análisis de resultados.
- Utilizar recursos informáticos empleando software Mathematica.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material de repaso de Álgebra y Cálculo, elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

#### Unidad 11: Ecuaciones en Diferencias:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Comprender vinculación entre una función desconocida y sus valores sucesivos, a través de una ecuación.
- Desarrollar habilidades para aplicar los procedimientos referidos a su resolución.
- Identificar su aplicación en modelos económicos.
- Desarrollar la reflexión crítica en el análisis de resultados.
- Utilizar recursos informáticos empleando software Mathematica.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clases teórico-prácticas realizadas en modalidad Taller, en aulas de Computación.
- Lectura autónoma del material elaborado por la cátedra, disponible en red UNCUVirtual.
- Resolución de ejercicios prácticos en forma autónoma o grupal, con el auxilio y soporte presencial de las docentes.

#### **Carga Horaria por unidad de aprendizaje:**

<b>Unidad</b>	<b>Horas presenciales teóricas</b>	<b>Horas presenciales de trabajo práctico</b>	<b>Horas presenciales de actividad de formación práctica</b>	<b>Horas de estudio</b>	<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>Evaluaciones</b>
1	3	2	1	2	0	1
2	3	2	1	2	0	1

Unidad	Horas presenciales teóricas	Horas presenciales de trabajo práctico	Horas presenciales de actividad de formación práctica	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones
3	3	2	1	2	0	1
4	4	2	2	2	0	2
5	4	2	1	2	0	1
6	4	2	2	2	0	1
7	3	2	1	2	0	1
8	4	2	2	3	0	2
9	4	2	2	2	0	2
10	4	2	3	2	0	2
11	4	2	2	2	0	2

**Programa de trabajos prácticos y/o aplicaciones:**

Nº 1: Topología.

Nº 2: Funciones.

Nº 3: Límites y Continuidad.

Nº 4: Derivadas y Diferenciales.

Nº 5: Funciones Compuestas. Funciones Implícitas.

Nº 6: Sistemas de funciones implícitas. Funciones Homogéneas.

Nº 7: Fórmulas de Taylor y Mac Laurin.

Nº 8: Optimización sin restricciones.

Nº 9: Optimización con restricciones.

Nº 10: Ecuaciones Diferenciales.

Nº 11: Ecuaciones en Diferencias.

**Bibliografía (Obligatoria y Complementaria):**

1- Obligatoria:

1. GONZÁLEZ de RIBA, M.- LONGÁS de MALLAR, R.- ANGELELLI, A. (2000) Serie de Textos Interactivos: Cálculo II. Argentina, CompuMat.
2. GONZÁLEZ, M.- LONGÁS, R.- ANGELELLI, A. (2012) Ecuaciones Diferenciales Ordinarias con aplicaciones a la Economía. Alemania, Editorial Académica Española, Lap Lambert Academic Publishing.
3. STEWART, James, (1999) Cálculo Multivariable. México, Internacional Thomson Editores.
4. RABUFFETTI, Hebe, (1.983) Introducción al Análisis Matemático (Cál. II). Buenos Aires, Editorial El Ateneo.
5. SYDSAETER, Knut y HAMMOND, Peter, (1996) Matemática para el Análisis Económico, Madrid, Prentice Hall.
6. BLANCHARD P., DEVANEY R., HALL G. (1999) Ecuaciones Diferenciales, México, Internacional Thomson Editores.

7. TAKAHASHI, Takehito, (1.990) Ecuaciones en Diferencias con Aplicaciones México, Editorial Iberoamérica.
- 2- Complementaria:
8. BALBAS A., GIL J., GUTIÉRREZ S. (2003) Análisis Matemático para la Economía II, España, Editorial AC.
9. BESADA M., GARCÍA F., MIRÁS M., VÁZQUEZ C. (2001) Cálculo de varias variables - Cuestiones y ejercicios resueltos. España, Prentice Hall.
10. BARBOLLA R., CERDÁ E., SANZ P. (2001) Optimización, España, Prentice Hall.
11. BERNARDELLO, Alicia y otros (2004) Matemática para Economistas con Excel y Matlab, 1ª ed., Buenos Aires, Omicrom System.
12. CURTIS, Philip, (1.979) Cálculo de varias variables con Algebra Lineal. México, Editorial Limusa.
13. CHIANG, Alpha C. (1.994) Métodos fundamentales de Economía Matemática. México, Mc. Graw Hill.
14. WEBER, Jean E. (1.984) Matemáticas para Administración y Economía México, Editorial Harla.
15. HAEUSSLER, Ernest y PAUL, Richard (1997) Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida. México, Prentice Hall Hispanoamericana.
16. SPIEGEL, Murray, (1983) Ecuaciones Diferenciales Aplicadas Tercera Edición. México, Prentice Hall Hispanoamericana.

### **Metodología de enseñanza y aprendizaje:**

La modalidad de enseñanza-aprendizaje obedece al Tipo 3: Taller, según lo que establece la Ord. N° 16/03 CS. Se realizará el desarrollo teórico - práctico en un gabinete de computación, con el auxilio de los textos interactivos ejecutados por la cátedra, con el soporte del software "Mathematica", ante la presencia conjunta de la Profesora Titular y una Profesora J.T.P.

En los textos, disponibles en las computadoras en la red Econet de la facultad, el estudiante encontrará el desarrollo y explicaciones de los temas teóricos, con ejemplos e interpretaciones gráficas, de las Unidades N° 1 a la 7. Al mismo tiempo encontrará propuestas para completar o contestar, como así también el planteo de ejercicios prácticos que deberá resolver. Las profesoras no desarrollarán los temas ni ejercicios sino que orientarán y ayudarán a los estudiantes, para que éstos logren su propio aprendizaje.

También se trabajará a distancia, por Internet, a través del Campus Virtual de la UNCuyo, como apoyo de la clase presencial (b-learning), con las siguientes experiencias:

- 1- Módulo RAC: consiste en material de repaso sobre Álgebra, Álgebra Lineal, Cálculo, Geometría e Historia. Se deberán desarrollar temas no abordados en Álgebra Lineal en el nuevo Plan de Estudios (Transformaciones Lineales, Formas cuadráticas, Autovalores). Contiene material de estudio y actividades que deben resolver y enviar para su aprobación.
- 2- Unidad N° 8 del programa correspondiente al tema Optimización sin restricciones.

- 3- Unidad N° 9 del programa correspondiente al tema Optimización con restricciones.
- 4- Unidad N° 10 del programa correspondiente al tema Ecuaciones Diferenciales.
- 5- Unidad N° 11 del programa correspondiente al tema Ecuaciones en Diferencias.

El material de estudio de estas unidades no estará en la red interna de la facultad sino que el alumno podrá acceder a distancia, ingresando al Campus Virtual de la Universidad. No se requiere para esto del software Mathematica, aunque se podrá utilizar para la resolución de los ejercicios. Las actividades realizadas en esta instancia permiten realizar un seguimiento tutorial continuo. Se dividirán los estudiantes en comisiones de tal manera que cada alumno trabaje individualmente en una computadora, con la presencia conjunta de la Profesora Titular y la Profesora J.T.P. Esta organización dependerá del aula que se asigne y la cantidad de computadoras disponibles.

### **Sistema y criterios de evaluación**

En todas las evaluaciones escritas (parciales, integrador o final) se interrogará sobre desarrollos teóricos y prácticos, constituyendo cada una de estas partes un 50% del total.

En los exámenes finales orales el estudiante sacará al azar dos unidades, correspondientes al programa de examen. Elegirá una de ellas, pudiendo ser interrogado sobre la otra unidad si fuera necesario. Se solicitará el desarrollo de temas teóricos y resolución de ejercicios prácticos.

Se considerará la claridad de las respuestas, el correcto uso de los términos, la fundamentación adecuada de las respuestas y la coherencia en los desarrollos. En los ejercicios prácticos se considerará la correcta interpretación del tema, el procedimiento aplicado en la resolución, la claridad y precisión de la respuesta.

En todos los casos se ajustará a las pautas y procedimientos establecidos en la Ord. N° 10/05 - CD. Se tendrá en cuenta el Régimen Académico de Ciencias Económicas establecido por Ord. N°18/03 CD y modif.

La nota obtenida en cada instancia se ajustará a la escala de calificaciones que establece la Ord. 108/10 CS de la Universidad Nacional de Cuyo:

### **Requisitos para obtener la regularidad**

a- Al finalizar el cursado resultará con la condición de Regular el alumno que apruebe las siguientes instancias de evaluación de proceso:

1. Asistencia: deberá haber asistido a no menos del 75% de las clases.
2. Parciales: existirán dos pruebas parciales que se aprueban con el 60% del puntaje total. Se debe reunir 30% en la parte de teoría y 30% de la parte práctica, como mínimo.

Habrà una oportunidad de recuperación para una sola de ellas.

3. Deberá cumplir satisfactoriamente los controles (sesiones de trabajo 1, 2, 3, 4, 5) del Módulo a Distancia RAC (Repaso Álgebra, Cálculo, Geometría e Historia) y las actividades propuestas en las unidades 8, 9, 10 y 11, realizados a través del Campus Virtual de la UNCuyo.

Las actividades enviadas por los estudiantes permiten realizar una evaluación continua.

4. Ficha: aprobación de ejercicios prácticos resueltos con computadora, con el software Mathematica. El primer día de clase se entregará al alumno una ficha con cuatro ejercicios, que deberá aprobar demostrando el manejo del software utilizado.

b- El estudiante que al finalizar el cursado no apruebe los parciales, podrá acceder a la Regularidad rindiendo un Examen Integrador, según las condiciones establecidas en el artículo Duodécimo del Anexo de la Ord. N° 18/03-C.D. y modif. En ese caso deberá cumplir los requisitos 3. y 4. del alumno regular.

## Requisitos para aprobación

### 1- Alumno Regular:

Si el estudiante alcanzó las condiciones de regularidad, podrá aprobar la materia con un Examen Final.

Características del examen final:

Examen teórico - práctico escrito. Se aprueba con el 60% del puntaje total, debiendo reunir 30% en la parte de teoría y 30% en la parte práctica, como mínimo.

Si la cantidad de alumnos no fuera superior a diez se podrá examinar en forma oral, según programa de examen.

a) La nota final (NF) surgirá de la ponderación de las actividades establecidas anteriormente, según la siguiente fórmula:

$$NF = 0,15 P1 + 0,15 P2 + 0,10 F + 0,60 EF$$

(P1: parcial 1 - P2: parcial 2 - F: ficha - EF: examen final)

b) Si el estudiante alcanzó la regularidad por el art. 12 del Anexo de la Ord. N° 18/03-C.D. y modif.: La nota final (NF) surgirá de la ponderación de las instancias establecidas anteriormente, según la siguiente fórmula:

$$NF = 0,30 EI + 0,10 F + 0,60 EF$$

(EI: examen integrador - F: ficha - EF: examen final)

El puntaje total del estudiante que no aprobó el examen final será el obtenido en esa instancia.

2- Alumno Libre: deberá aprobar las siguientes instancias:

a) Presentación escrita de un trabajo de aplicación, con empleo del programa Mathematica.

b) Aprobación del trabajo mencionado en a), en exposición oral, hasta 5 (cinco) días hábiles anteriores a la fecha prevista para el examen final.

c) Examen final:

1º - examen escrito de ejercicios prácticos;

2º - aprobada la instancia anterior se examinará la teoría en forma oral, según programa de examen.

No superar alguna de estas instancias implicará la no aprobación de la asignatura.

La nota final (NF) surgirá de la ponderación de las instancias establecidas anteriormente, según la siguiente fórmula:

$$NF = 0,30 T + 0,70 EF$$

T: trabajo final      EF: examen final

El puntaje total del estudiante que no aprobó el examen final será el obtenido en esa instancia.