Programa de Asignatura

Carrera:

Licenciatura en Economía

Plan de Estudio (aprobado por ordenanza):

Ord 03/2022-CD y Ord 8/2018-CS

Espacio Curricular:

4246 - Matemática III / Obligatoria

Aprobado por resolución número:

Res. 202/2023- CD

Programa Vigente para ciclo académico:

2023- 2024

Profesor Titular (o a cargo de cátedra):

ANGELELLI, Ana Beatriz

Características

Área	Periodo	Formato espacio curricular	Créditos
Matemática	Primer Cuatrimestre	Teórico-Aplicado	8

Requerimiento de tiempo del estudiante:

Horas clases teoría	Horas clases práctica	Subtotal horas clases	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones	Total horas asignatura
46	44	90	88	66	12	256

Espacios curriculares correlativos

Matemática II ,

Contenidos

Fundamentos:

El licenciado en Economía tiene su principal campo de acción en los departamentos de planeación financiera, económica y estratégica, en áreas de análisis y estudios económicos, como también en áreas de economía y comercio internacional. Cualquiera sea el caso, la capacidad de análisis, espíritu reflexivo y crítico, y la capacidad de liderazgo y conducción son las competencias que le permitirán convertirse en profesionales exitosos.
La necesidad de incluir en el plan de estudios de la Carrera Licenciatura en Economía materias del área matemática en general y de Matemática III en particular, se puede analizar desde distintos aspectos. Por una parte el razonamiento matemático es la modalidad fundamental del pensamiento científico – técnico, permite ejercitar capacidades de abstracción y generalización, y contribuye al perfeccionamiento de un lenguaje preciso. Desde el punto de vista instrumental, la Matemática brinda herramientas útiles tanto para el desarrollo de otras asignaturas - Matemática Financiera, Econometría, Optimización dinámica, Macroeconomía II - como para la resolución de problemas que involucran modelos matemáticos. También permite desarrollar en el estudiante competencias que contribuyen a formar un profesional con capacidad analítica y crítica.
El principal objetivo de Matemática III es brindar las herramientas necesarias para el estudio de los fenómenos económicos que involucran múltiples variables, sean ellas continuas o discretas, y en contextos tanto estáticos como dinámicos.

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:

Elaborar, validar y aplicar modelos para el abordaje de la realidad y evaluar los resultados
Plantearse preguntas para la investigación, el pensamiento lógico y analítico, el razonamiento y el análisis crítico
Capacidad de aprendizaje autónomo
Compromiso ético en el trabajo y motivación por la calidad del trabajo
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 identificar, analizar y explicar los aspectos económicos de los fenómenos sociales y sus interrelaciones
Capacidad para analizar e interpretar las decisiones económicas individuales y grupales y sus efectos sobre el funcionamiento de la economía
Capacidad para asesorar en la toma de decisiones de inversión, financiamiento y gestión de recursos (humanos y materiales)

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 Rn en Rm. Dominio. Conjunto imagen. Representación por trazas y por curvas de nivel. Superficies de nivel.
- Planos. Superficies geométricas en el espacio tridimensional: 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. Infinitésimos: 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. Matriz Jacobiana.

  Diferencial sucesivo; expresión matricial, matriz Hessiana.
- Plano tangente y recta normal a una superficie.

UNIDAD V

FUNCIONES COMPUESTAS. FUNCIONES HOMOGÉNEAS

- Funciones compuestas. Regla de la cadena. Derivadas y diferenciales con una y con dos o más variables independientes. Expresión matricial.
- Funciones homogéneas: propiedades. Interpretación desde la Economía. Función de Cobb-Douglas. Funciones homotéticas; propiedad.

UNIDAD VI

FUNCIONES IMPLÍCITAS Y SISTEMAS DE FUNCIONES IMPLÍCITAS.

- Funciones implícitas. Derivadas y diferenciales: Teorema de la función implícita con una y con dos o más variables independientes. Aplicaciones.
- Funciones definidas implícitamente por un sistema de funciones. Derivadas y diferenciales: Teorema de la función implícita. Condiciones de existencia y derivabilidad.

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.
- Teorema de la envolvente. Interpretación económica del multiplicador de Lagrange.
- Condiciones de Kuhn – Tucker. 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. Modelo de Solow en forma discreta. Aplicaciones a la Matemática Financiera.

Metodología

Objetivos y descripción de estrategias pedagógicas por unidad de aprendizaje:

Se enuncian los resultados de aprendizaje esperados y estrategias de enseñanza y aprendizaje de cada unidad temática anteriormente descrita.
Las estrategias que se describen en cada unidad se tienen en cuenta para el dictado de la materia en forma presencial.
El material teórico y práctico para cada unidad se encuentra en la plataforma virtual, como así también las actividades obligatorias que deben realizar en algunas unidades, ya sea para poder abordarlas o para asimilarlas mejor.

Carga Horaria por unidad de aprendizaje:

Unidad	Horas teóricas	Horas de trabajos prácticos	Horas de actividades de formación práctica	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones
Unidad I	3	3	0	6	3	0
Unidad II	5	5	0	8	6	0
Unidad III	3	3	0	6	4	0
Unidad IV	5	4	0	9	8	0
Unidad V	4	4	0	8	5	0
Unidad VI	4	3	0	8	5	0
Unidad VII	3	3	0	4	3	0
Unidad VIII	5	5	0	9	8	0
Unidad IX	5	5	0	9	7	0
Unidad X	5	5	0	11	9	0
Unidad XI	4	4	0	10	8	0
Evaluaciones	0	0	0	0	0	12

Programa de trabajos prácticos y/o aplicaciones:

N° CLASE	
1	T.P.N°1: TOPOLOGÍA
2	T.P.N°1: TOPOLOGÍA
3	T.P.N°2: FUNCIONES
4	T.P.N°2: FUNCIONES
5	T.P.N°2: FUNCIONES
6	T.P.N°3: LÍMITES
7	T.P.N°3: LÍMITES
8	T.P.N°4: DERIVADAS
9	T.P.N°4: DERIVADAS
10	T.P.N°4: DERIVADAS
11	T.P.N°5: FUNCIONES COMPUESTAS
12	T.P.N°5: FUNCIONES HOMOGÉNEAS
13	T.P.N°6: FUNCIONES IMPLÍCITAS
14	T.P.N°6: SISTEMAS DE FUNCIONES IMPLÍCITAS

15	T.P.N°7: FÓRMULA DE TAYLOR
16	T.P.N°8: CONCAVIDAD DE FUNCIONES
17	T.P.N°8: CUASICONCAVIDAD DE FUNCIONES. EXTREMOS
18	T.P.N°8: EXTREMOS
19	T.P.N°9: EXTREMOS CONDICIONADOS
20	T.P.N°9: EXTREMOS CONDICIONADOS
21	T.P.N°10: ECUACIONES DIFERENCIALES
22	T.P.N°10: ECUACIONES DIFERENCIALES
23	T.P.N°10: ECUACIONES DIFERENCIALES
24	T.P.N°11: ECUACIONES EN DIFERENCIAS
25	T.P.N°11: ECUACIONES EN DIFERENCIAS

Bibliografía (Obligatoria y Complementaria):

Bibliografía obligatoria

- GONZÁLEZ de RIBA, M.- LONGÁS de MALLAR, R.- ANGELLELI de FURLANI, A . (2000) Serie de Textos Interactivos: Cálculo II. Argentina, CompuMat.
- GONZÁLEZ, M.- LONGÁS, R.- ANGELLELI, A. (2012). Ecuaciones Diferenciales Ordinarias con aplicaciones a la Economía. Alemania, Editorial Académica Española, Lap Lambert Academic Publishing.
- STEWART, James, (6° edición). Cálculo Multivariable. México, Internacional Thomson Editores.
- RABUFFETTI, Hebe, (1983). Introducción al Análisis Matemático (Cál. II). Buenos Aires, Editorial El Ateneo.
- SYDSAETER, Knut y HAMMOND, Peter, (1996). Matemática para el Análisis Económico, Madrid, Prentice Hall.
- SIMON C. and BLUME L., (1994). Mathematics for Economists, W. Norton and Company.
- BLANCHARD P., DEVANEY R., HALL G. (1999). Ecuaciones Diferenciales, México, Internacional Thomson Editores.
- LARSON R., HOSTETLER R., EDWARDS B. (6° edición). Cálculo y Geometría Analítica. Volumen 2, Mc Graw Hill.
- TAKAHASHI, Takehito, (1990). Ecuaciones en Diferencias con Aplicaciones. México, Editorial Iberoamérica.

Bibliografía complementaria

- GARCÍA VENTURINI A., KICILLOF A. (2002), Análisis Matemático II para Estudiantes de Ciencias Económicas. Ediciones Cooperativas, Buenos Aires.
- BALBAS A., GIL J., GUTIÉRREZ S. (2003). Análisis Matemático para la Economía II, España, Editorial AC.
- BESADA M., GARCÍA F., MIRÁS M., VÁZQUEZ C. (2001). Cálculo de varias variables – Cuestiones y ejercicios resueltos. España, Prentice Hall.
- CHIANG, Alpha C. (1994). Métodos fundamentales de Economía Matemática. México, Mc. Graw Hill.
- BARBOLLA R., CERDÁ E., SANZ P. (2001). Optimización, España, Prentice Hall.
- BERNARDELLO, Alicia y otros (2004). Matemática para Economistas con Excel y Matlab, 1ª ed., Buenos Aires, Omicrom System.

- ARYA, J., LARDNER, R. (1992). Matemáticas Aplicadas a la Administración y a la Economía. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- CURTIS, Philip, (1.979). Cálculo de varias variables con Algebra Li¬neal. México, Editorial Limusa.
- WEBER, Jean E. (1.984). Matemáticas para Ad¬ministración y Economía. México, Editorial Harla.
- HAEUSSLER, Ernest y PAUL, Richard (1997). Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida. México, Prentice Hall Hispanoamericana.
- SPIEGEL,Murray, (1983). Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Tercera Edición. México, Prentice Hall Hispanoamericana.

Metodología de enseñanza y aprendizaje:

Como uno de los objetivos principales de la enseñanza universitaria es que los alumnos desarrollen la capacidad de enfrentarse a nuevos escenarios y de tener un aprendizaje autónomo, la propuesta didáctica de la materia se centra en el papel activo que asume el alumno, y al rol del docente como orientador y mediador del proceso de enseñanza - aprendizaje. Por ello se proponen estrategias que apunten a que el alumno logre:

- entusiasmo por aprender,
- motivación para adquirir habilidades y estrategias, destacándose aquí el papel de la autoeficacia previa y responsabilidad en la tarea,
- recordar y utilizar los conocimientos previos para la construcción de los nuevos,
- evaluar conocimientos y desempeños propios,
- desarrollar el sentido crítico frente a la verosimilitud de resultados,
- valorar el trabajo en equipo, favoreciendo la comunicación y confrontación de ideas.

El curso se desarrolla en forma teórico-práctica, con un total de 6 horas semanales durante 15 semanas, con la presencia conjunta del Profesor Titular y un Profesor J.T.P.

En los últimos años el creciente desarrollo de la tecnología ha comenzado a ser un complemento muy valioso en el proceso enseñanza – aprendizaje. En particular el software Mathematica permite el desarrollo de competencias matemáticas pues se acopla perfectamente al contenido programático de todas las unidades curriculares. Por este motivo, en Matemática III el software mencionado es un complemento importante, así la modalidad de enseñanza de la asignatura es de tipo taller, en aulas que disponen de computadoras para todos los alumnos, y permiten el empleo del Mathematica en algunas unidades temáticas donde resulta muy útil el software. Cabe destacar igualmente que esta organización dependerá del aula o las aulas que se asignen y la cantidad de computadoras disponibles. El material teórico-práctico, realizado por la cátedra, está a disposición del alumno en la red Econet de la Facultad de Ciencias Económicas. Allí el alumno encuentra el desarrollo y explicaciones de los temas teóricos, con ejemplos e interpretaciones gráficas. Al mismo tiempo encuentra propuestas para completar o contestar, y ejercicios prácticos que puede resolver.

Adicionalmente se propone una guía de trabajos prácticos que consta de un trabajo práctico para cada unidad temática. Estos trabajos contienen ejercicios que los alumnos pueden abordar en forma grupal o individual, en clase o fuera de ella. Los deben resolver, preferentemente, sin haber sido desarrollados por el profesor, lo cual constituye un desafío muy importante en el proceso de aprender. La cátedra considera que de esta forma se produce una verdadera apropiación de los conocimientos, además que entrena al alumno en las resoluciones que luego debe hacer en los exámenes. Circunstancialmente el profesor desarrolla en la pizarra sólo algunos pocos ejercicios q presentan cierto grado de complejidad.

Esta materia emplea muchos contenidos que se suponen enseñados en las dos asignaturas correlativas anteriores de Matemática. En el plan de estudios de la carrera Licenciatura en Economía que se utilizó hasta la implementación del Plan 2019, era necesario que el alumno recordara conceptos aprendidos en Álgebra Lineal y en Cálculo I, por lo tanto y haciendo uso de una

plataforma virtual, se les indicaba a los estudiantes que antes de abordar ciertas unidades temáticas, leyeran el correspondiente material de repaso elaborado por las integrantes de la cátedra. Actualmente ese material de repaso ya no es “de repaso”, puesto que en el nuevo plan de estudios no se enseñan esos temas ni en Matemática I ni en Matemática II. Por todo lo expuesto, se sugiere que los alumnos dediquen un tiempo adicional para el estudio de tales temas (Transformaciones Lineales, Formas Cuadráticas y Autovalores son algunos de ellos). En la plataforma Econet se dispone de ese material teórico, con explicaciones más profundas y detalladas. Cada uno se encuentra junto a la unidad temática para la cual es necesario su estudio, y los alumnos deben leerlo antes de abordar dicha unidad, como así también realizar un control con ejercicios simples que deben enviar para su corrección.

Todas las actividades propuestas tienden a procurar que los alumnos refuercen la capacidad de observación, de interpretación y de reflexión, fomenten la discusión productiva, el análisis, la integración y la comunicación precisa.

Sistema y criterios de evaluación

Se proponen evaluaciones que deberán medir la adquisición de contenidos conceptuales, la capacidad de aplicarlos a ejercicios prácticos, el nivel de razonamiento y la integración de los contenidos involucrados.

El esquema que se propone es el siguiente:

- Dos evaluaciones parciales en las que los contenidos que se evaluarán son los desarrollados hasta la fecha de cada parcial. Cada una tendrá un puntaje de 100 puntos de los cuales 50 corresponden a la parte práctica y 50 a la teoría. Se considerarán aprobadas dichas evaluaciones cuando el alumno obtenga un mínimo de 30 puntos en cada parte.
- Una evaluación recuperatoria de un parcial desaprobado, a la que podrá acceder el alumno que tenga el otro parcial aprobado. Los contenidos, puntajes y condición de aprobación serán similares a los del parcial que se recupera.
- Un examen integrador al cual accederán aquellos alumnos que no hayan aprobado los dos parciales o la instancia recuperatoria de alguno de ellos. Este examen versará sobre todos los contenidos de la asignatura involucrados en los dos parciales y tendrá las mismas características de puntajes y condiciones para aprobar que aquellos. Esta forma de regularizar la materia se encuentra especificada por el art. 12 Ord 18/2003CD modificada por Ord (2/2016CD (Integrador en el turno inmediato siguiente al cursado) que hace mención a un examen integrador sobre temas evaluados en el proceso.
- Un examen final (escrito u oral) al que acceden los alumnos que hayan logrado la condición de regularidad.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En todas las evaluaciones escritas (parciales, recuperatorios, integrador o final) se interrogará sobre desarrollos teóricos y prácticos, constituyendo cada una de estas partes un 50% del total. Cada evaluación se considerará aprobada cuando el alumno obtenga 30% en la parte de teoría y 30% en la parte práctica, como mínimo.

Si en la instancia del examen final la cantidad de alumnos no fuera superior a diez se podrá examinar en forma oral, según un programa de examen (PE). El examen oral proporciona un gran beneficio para el estudiante, ya que por un lado le da posibilidad de extenderse, de argumentar, reflexionar, y a diferencia de lo que sucede en las instancias escritas, el intercambio con el profesor es constante y por ende, tiene la posibilidad de corregir errores a tiempo. Por otra parte, y aunque a esta altura el alumno no piense a largo plazo, en algún momento deberá defender oralmente su tesis

o proyecto final para la carrera, y un examen oral lo comienza a preparar para esa instancia

Requisitos para obtener la regularidad

Resultará con la condición de regular el alumno que apruebe las siguientes instancias de evaluación de proceso:

1. Asistió al menos al 75% de las clases.
2. Aprobó los dos exámenes parciales en alguna de las formas propuestas, o el examen integrador.
3. Cumplió satisfactoriamente con la entrega oportuna de los cinco controles de aprendizaje que se encuentran en la plataforma Econet en las unidades temáticas que se mencionan a continuación: Unidades II, IV, VIII, X y XI.
4. Aprobó una actividad especial con ejercicios a resolver con el software Mathematica.

Requisitos para aprobación

La materia NO es promocional, sólo se aprueba con examen final, ya sea en condición de regular o de libre.

ALUMNO REGULAR:

Si el alumno alcanzó las condiciones de regularidad, podrá aprobar la materia con un Examen Final, el cual puede ser escrito u oral.

- Características del examen final escrito:

Examen teórico - práctico. 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 (PE).

- Características del examen final oral:

El alumno sacará al azar dos unidades, correspondientes al programa de examen (PE) que se detallará a continuación. 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.

ALUMNO LIBRE:

Deberá aprobar las siguientes instancias:

a) Aprobar una actividad especial con ejercicios a resolver con el software Mathematica.
b) Rendir un examen práctico escrito habilitante que versará solamente sobre los contenidos de la asignatura involucrados en los dos parciales, y se aprueba con un mínimo de 60 puntos.
c) Aprobada la instancia anterior se examinará la teoría en forma oral, según programa de examen, con las mismas características del examen final oral de alumnos regulares.

PROGRAMA DE EXAMEN (PE)

UNIDAD I

a) Puntos de un conjunto. Entorno en el espacio n-dimensional..
b) Funciones marginales. Vector gradiente. Teorema del valor medio.

c) Sistemas de funciones, con dos variables independientes.
d) Extremos ligados: método de Lagrange. Interpretación económica del lagrangiano.
e) Ecuaciones Diferenciales: generalidades. Ecuaciones de orden superior: teoremas.
f) Ecuaciones en Diferencias Lineales de primer orden, completas.
g) 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. Ecuaciones 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 Solow en forma discreta.

UNIDAD VII

a) Superficies geométricas en R3: 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) Modelo de Samuelson.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN FINAL

1. ALUMNO REGULAR:

a) Si el alumno alcanzó la regularidad durante el cursado:
La nota final (NF) surgirá de la ponderación de las actividades establecidas anteriormente, según la siguiente fórmula:

$$NF = 0{,}15\ P1 + 0{,}15\ P2 + 0{,}05\ A + 0{,}05\ M + 0{,}60\ EF$$

(P1: nota del parcial 1 o su recuperatorio - P2: nota del parcial 2 o su recuperatorio - A: nota promedio de las cinco actividades - M: nota actividad con Mathematica - EF: nota examen final)

b) Si el alumno alcanzó la regularidad por el art. 12 del Anexo de la Ord. Nº 18/03-C.D.:
La nota final (NF) surgirá de la ponderación de las instancias establecidas anteriormente, según la siguiente fórmula:

$$NF = 0{,}30\ EI + 0{,}05\ A + 0{,}05\ M + 0{,}60\ EF$$

(EI: nota examen integrador - A: nota promedio de las cinco actividades - M: nota actividad con Mathematica - EF: nota examen final)

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

2. ALUMNO LIBRE:

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

$$NF = 0{,}05\ M + 0{,}35\ EE + 0{,}60\ EO$$

(M: nota actividad con Mathematica - EE: nota examen escrito - EO: nota examen final oral)

Si no aprueba la parte práctica escrita la calificación final será un 2 (dos). Si aprueba la parte escrita y desaprueba la teoría oral la nota final será un 4 (cuatro).

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:

RESULTADO	ESCALA NUMERICA NOTA	ESCALA CONCEPTUAL %
NO APROBADO	0	0%
	1	de 1% a 12%
	2	de 13% a 24%
	3	de 25% a 35%
	4	de 36% a 47%
	5	de 48% a 59%
APROBADO	6	de 60% a 64%
	7	de 65% a 74%
	8	de 75% a 84%
	9	de 85% a 94%
	10	de 95% a 100%