



PROGRAMA DE MATEMÁTICA III

Carrera/s: QUIMICO INDUSTRIAL SUPERIOR
INGENIERIA EN INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACION
INGENIERIA QUIMICA

Año de Vigencia: 2006

Carga horaria: 120 h

Equipo de cátedra:

Ing. Carlos A. Carullo
Lic. Andrea B. Ridolfi

Prof. Titular
Aux. Docente de 1ra

Objetivos generales:

- Identificar problemas que requieren modelos de análisis multivariable, en los contenidos de cada carrera.
- Conocer y aplicar análisis diferencial e integral multivariable así como ecuaciones diferenciales.
- Conceptualizar e interrelacionar los contenidos básicos desde lo numérico, lo geométrico y lo analítico, hacia su aplicación.
- Ejercitar la creatividad, la crítica, la intuición junto a la observación y razonamiento, para encarar y resolver aplicaciones.
- Promover actitudes, criterios y metodologías de autoaprendizaje.
- Manejar los símbolos y terminología específicos como lenguaje de interpretación y formulación cuali y cuantitativo de la formación ingenieril.
- Integrar los principios e instrumentos propios de la asignatura a las necesidades de las otras que completan la formación ingenieril.
- Valorar e incorporar la informática como soporte amplificador de la interpretación conceptual y de la capacidad de cálculo.
- Valorar la capacidad de interpretación y formulación de modelos.
- Abordar nociones preliminares de Cálculo Numérico relacionadas a los contenidos de la asignatura.
- Abordar la selección y fundamentación de alternativas metodológicas, analíticas o numéricas así como de recursos de soft.

Contenidos:

UNIDADES TEMATICAS Y CONTENIDOS

I – INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS EN DOS O MÁS VARIABLES

Abordar la asignatura como un todo interconectado y vinculado a la problemática profesional.



Tema 1: **INTRODUCCION** Lenguaje y lógica matemáticos; razonamiento analítico y aplicado, aproximaciones geométrica y numérica, en los objetivos y contenidos. Símbolos y terminología específicos. Introducción a los campos escalares y vectoriales . Generalización de relaciones funcionales. Representación gráfica de \mathbb{R}^3 en coordenadas cartesianas, cilíndricas, esféricas y representación vectorial.
Carga Horaria: 3 horas.

II – CÁLCULO DIFERENCIAL EN DOS O MÁS VARIABLES.

Tema 2:

LÍMITES Y CONTINUIDAD: La función con dominio en \mathbb{R}^2 , su análisis y representación, casos. Funciones de tres o más variables reales. Curvas y superficies de nivel. Límite funcional doble o simultáneo, límites sucesivos y límites direccionales: definiciones, interpretación, propiedades y aplicación. Continuidad y tipos de discontinuidad. Concepto de generalización de límite a \mathbb{R}^n
Carga Horaria: 4 horas.

Tema 3: **DERIVADAS PARCIALES Y GRADIENTES:** Derivadas parciales en \mathbb{R}^2 : definición e interpretación geométrica y aplicada. Funciones compuestas, alternativas y su derivación parcial por regla de la cadena. Derivadas parciales sucesivas. Derivada direccional y gradiente: definición, interpretación y cálculo. Alternativas de aplicación.
Carga Horaria: 5 horas.

Tema 4: **DIFERENCIALES Y ANÁLISIS DE EXTREMOS:** Función diferenciable y diferencial total: conceptos, interpretación y aplicaciones. Plano tangente y recta normal. Expresiones vectoriales. Diferenciales sucesivos. Conceptos de generalización de derivadas y diferenciales de \mathbb{R}^3 a \mathbb{R}^n . Diferencial total de una función compuesta. Funciones definidas implícitamente: condición de existencia; derivabilidad. Alternativas de aplicación.
Extremos relativos de un campo escalar: definición, condiciones necesaria y suficiente. Fórmula de Taylor. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Alternativas de aplicación.
Carga Horaria: 5 horas.

III.- CÁLCULO INTEGRAL EN DOS O MÁS VARIABLES.

Tema 5: **INTEGRACIÓN MÚLTIPLE:** Integral Doble: recinto, partición, norma e integrando: definición y existencia. Interpretación geométrica. Evaluación: integrales reiteradas o sucesivas. Integración sobre regiones no rectangulares. Aplicaciones de la integral doble. Integral triple: definición, interpretación y cálculo. Apli-



caciones. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas, cambio de coordenadas para integrales doble y triple.

Carga Horaria: 6 horas.

Tema 6: **ANÁLISIS VECTORIAL:** El análisis matemático de funciones y campos vectoriales: introducción conceptual a la derivación e integración vectorial y sus aplicaciones. Límites y derivadas, continuidad y diferenciabilidad. Versores principales y planos que forman. Representación vectorial de curvas y superficies. Longitud de arco. Operadores: gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano; matriz jacobiana: conceptos, interpretación y aplicación.

Carga Horaria: 2 horas.

Tema 7: **INTEGRALES CURVILÍNEA Y DE SUPERFICIE:**

Integral curvilínea: Definición, existencia, cálculo, interpretación gráfica y de aplicación. Propiedades, notación diferencial y notación vectorial. Teorema de Green en el plano. Independencia del camino de integración. Existencia de la función potencial. Integral sobre una curva alabeada. Aplicaciones.

Integral de superficie: Definición y concepto de cálculo. Interpretación como integral de flujo. Interpretación de los teoremas de la divergencia y de Stokes.

Carga Horaria: 4 horas.

IV.- ECUACIONES DIFERENCIALES.

Tema 8: INTRODUCCION: representación de fenómenos o de un haz de curvas y las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos.

Tipos de Ecuaciones Diferenciales: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales.. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Orden y linealidad .Concepto de Existencia y Unicidad de solución.

Solución de Ecuaciones Diferenciales: tipos de solución. Campos de Direcciones. Trayectorias ortogonales. Problemas de valor inicial y de valor en frontera.

RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS de 1er Orden: A variables separables; Diferenciales exactas; Ecuaciones diferenciales lineales.

Carga Horaria: 6 horas.

Tema 9: ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR. Definición. Ecuaciones lineales. Concepto de existencia e unicidad de solución. Solución general e independencia lineal de las soluciones, wronskiano.

RESOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN LINEAL de 2º Orden a coeficientes constantes incompleta. Casos. Resolución de la ecuación completa: método de los coeficientes indeterminados y método de la variación de parámetros.

Introducción conceptual a sistemas de ecuaciones diferenciales, a ecuaciones a



derivadas parciales y a las Transformadas de Laplace.

Carga Horaria: 7 horas.

V.- INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO NUMÉRICO.

TEMA 10: CÁLCULO NUMÉRICO: Aproximaciones, errores y su estimación. Introducción a los métodos iterativos para determinar raíces de ecuaciones. Concepto de análisis de convergencia, de estabilidad. Ajuste de curvas y Mínimos Cuadrados. Aproximación al cálculo de ecuaciones diferenciales, del método de Euler, al de diferencias finitas.

Carga Horaria: 3 horas.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- 1.- Stewart, J., **Cálculo multivariable** México D.F., International Thomson Editores, 4ta ed. 2002.-
- 2.- Leithold, L., **El Cálculo con Geometría Analítica**, México, Harla 6ta, 1992 y 7ma ediciones.
- 3.- Zill, D.G., **Cálculo con Geometría Analítica**, México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1987.
- 4.- Rabuffetti, H.T., **Introducción al análisis matemático (CÁLCULO 2)**, Buenos Aires, Librería El Ateneo Editorial, 5ta ed. y posteriores, 1994.
- 5.- Zill, D.G., **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado**, International Thomson Editores – 6ta ed.
- 6.- Nakamura, S., **Métodos Numéricos aplicados con software**, México, Prentice Hall Hispanoamericana SA, 1991.
- 7.- Chapra, S.C. Canale, R.P., **Métodos Numéricos para Ingenieros**, México, Mc Graw Hill, 1999.
- 8.- Carullo, C.A., **Métodos Numéricos: Una introducción conceptual. Guía de estudio de la Cátedra**, 1998.,

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

- 1.- Bradley, G.L., Smith, K.J., **Cálculo de varias variables, volumen 2**, Madrid, Prentice-Hall, 1998.
- 2.- Thomas, G.B., Finney, R.L., **Cálculo de varias variables.**, México, Addison Wesley Longman, 9ª ed. 1999.
- 3.- Apóstol, T.M., **Calculus Volumen 2, Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferencial y a las probabilidades**, México, Editorial Reverté S.A., 2da edición, 1996.
- 4.- Rey Pastor, J., Pi Calleja, P. Y Trejo, C.A., **Análisis matemático – Volumen II: Cálculo infinitesimal de varias variables. Aplicaciones**, Kapelusz, Buenos Aires, 1968.-



ENFOQUE DE LAS ACTIVIDADES

Adoptamos un enfoque teórico-práctico, desde la motivación fundada en que el futuro ingeniero necesita el lenguaje y el razonamiento matemáticos, para la comprensión y construcción de sus modelos de aplicación.

Orientamos las actividades con énfasis en la comprensión conceptual que genere capacidad de aplicación a través de la presentación y manejo de los temas desde la simultaneidad de los enfoques numérico, analítico, geométrico y explicativo, y de su interrelación.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Recurrimos al análisis y resolución de ejemplos en el desarrollo de la teoría, como al apoyo y cuestionario de teoría en las actividades de ejercitación de los alumnos. ***La ejercitación como modo de comprender teoría y la teoría como guía y fundamento de los planteos y resoluciones.***

Disponemos de las instancias de clases teórico-práctica participativa y de clases de ejercitación de aula, de acuerdo a 10 guías de trabajos prácticos, con dos clases semanales para cada instancia. Hay conexión y coordinación con ejercitación en clase teórica y refuerzo de teoría en la clase práctica. Ofrecemos apoyo informático para la conceptualización.

Recomendamos el hábito de consulta bibliográfica para el cálculo multivariable, sin preferencia de autor, en base a disponibilidad de biblioteca. Para ecuaciones diferenciales se toma de referencia ambos textos de Zill citados.

EVALUACIÓN

Las ***exigencias de aprobación de la regularidad*** integra la asistencia y el cumplimiento completo de las actividades prácticas con seguimiento en clase de pre-informes y presentación de informes parciales antes de cada parcial; la aprobación de dos parciales teórico-prácticos, con respectivas instancias de recuperación y una última instancia de recuperación global; y la presentación y aprobación del Informe de Prácticos

Los contenidos de Introducción al Cálculo Numérico se aprueban en un coloquio, a través de un trabajo de interpretación conceptual general apoyado en ejemplos de cálculo, de acuerdo a pautas de la guía de estudios al efecto.

La ***evaluación final*** requiere la aprobación previa del “coloquio sobre Cálculo Numérico”. La evaluación final es escrita. Consta de una primera parte eliminatoria de ejercitación y una segunda parte de teoría dónde se interroga sobre temas acotados básicos y complementarios de más de dos unidades temáticas. La metodología de consultas previa al examen, constituye una importante instancia auxiliar de evaluación.



DETALLE DE CARGA HORARIA (para detalle actividades, ver ANEXO)

DESARROLLO DE ACTIVIDADES TEORICAS

DESARROLLO DE TEMAS TEORICOS:	45 horas
ACTIVIDADES DE APOYO TEÓRICO:	75 horas
TOTAL:	120 horas

ANEXO

Detalle de Actividades de Aula de apoyo teórico

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 1

LAS FUNCIONES EN EL CÁLCULO MULTIVARIABLE

ACTIVIDADES: Reconocimiento de funciones y campos escalares y vectoriales; estudio de dominio, trazas representación gráfica y curvas de nivel. Funciones compuestas. Coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. Alternativas de aplicación y cuestionario de revisión teórico-práctica

Carga Horaria: 8 horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 2

LÍMITE Y CONTINUIDAD

ACTIVIDADES: Alternativas de análisis y determinación de límites y de continuidad. Cuestionario de revisión teórico-práctica.

Carga Horaria: 6 horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 3

DERIVADAS PARCIALES

ACTIVIDADES: Alternativas de ejercitación de incrementos y derivadas por definición, por reglas de funciones simples y compuestas. Aplicaciones. Cuestionario de revisión teórico-práctica.

Carga Horaria: 8 horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 4

DERIVADAS DIRECCIONALES Y GRADIENTES

ACTIVIDADES: Alternativas de ejercitación y de aplicación. Cuestionario de revisión teórico-práctica.

Carga Horaria: 7 horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 5

DEFERENCIALES Y ANÁLISIS DE EXTREMOS

ACTIVIDADES: Alternativas de conceptualización y ejercitación con aplicaciones. Incluye plano tangente y recta normal. Cuestionario de revisión teórico-práctica.

Carga Horaria: 8horas.



GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 6

INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES.

ACTIVIDADES: actividades de reconocimiento, clasificación y verificación. Resolución general y particular de ecuaciones ordinarias de primer orden por separación de variables, con alternativas de aplicación presentadas en la introducción teórica.

Carga Horaria: 7 horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 7

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN.

ACTIVIDADES: Ecuaciones diferenciales exactas y lineales. Alternativas de reconocimiento y de resolución general y particular, con introducción de aplicaciones y cuestionario teórico-práctico.

Carga Horaria: 7 horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 8

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS LINEALES DE SEGUNDO ORDEN.

ACTIVIDADES: Alternativas de resolución de las ecuaciones homogéneas y no homogéneas a coeficiente constante, con introducción de aplicaciones y cuestionario teórico-práctico. Introducción a la resolución de EDOS por Transformadas de Laplace.

Carga Horaria: 8horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 9

INTEGRALES MÚLTIPLES.

ACTIVIDADES: Reconocimiento de recintos de tipo I y II en forma analítica y gráfica, con alternativas de resolución de integrales dobles. Resolución de integrales triples. Alternativas de aplicación con cuestionario teórico-práctico y cuadro de integrales.

Carga Horaria: 9 horas.

GUÍA DE ACTIVIDADES Nº 10

INTEGRALES DE LÍNEA.

ACTIVIDADES: alternativas de evaluación con o sin dependencia de la trayectoria. Con cuestionario teórico-práctico y de aplicaciones.

Carga Horaria: 7 horas.

...oooOOOooo...