



PROGRAMA DE MATEMÁTICA III

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

2. **Año de Vigencia:** **2014**

3. **Carga horaria:** **120 h**

4. **Equipo de cátedra:**
MSc. Ing. Carlos A. Carullo, Profesor Titular.
Ing. Verónica Videla, Jefe de Trabajos Prácticos.
....., **Docente Auxiliar de Primera.**

5. **Objetivos del Espacio Curricular.**
 - Identificar problemas que requieren modelos de análisis multivariable, en los contenidos de cada carrera.
 - Conocer 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.
 - Conceptuar 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 los problemas .
 - 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 su formación de grado.
 - Valorar e incorporar la informática como soporte amplificador de la comprensión conceptual y de la capacidad de cálculo.
 - Valorar la capacidad de modelación matemática.
 - Abordar nociones preliminares de Cálculo Numérico relacionadas a los contenidos de la asignatura.



6. Contenidos a desarrollar en el Espacio Curricular

Unidad Temática	Bibliografía
<p>Nº I INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS EN DOS O MÁS VARIABLES. Tema Nº 1: INTRODUCCION a los objetivos y contenidos. El lenguaje y lógica matemáticos con razonamiento analítico y aplicado, representación geométrica y aproximación numérica. Símbolos y terminología específicos. Introducción a los campos escalares y vectoriales: los espacios métricos y la generalización y composición de relaciones funcionales. Representación gráfica de tres dimensiones en coordenadas cartesianas, cilíndricas, esféricas y su representación vectorial.</p>	<p>Obligatoria:</p> <p><i>Stewart, J., <u>Cálculo de varias variables</u>, México, International Thomson Editores, 6ª ed. 2008. y otros textos similares del mismo autor.</i></p> <p><i>Larson R. ed. al., <u>Cálculo II</u>, McGraw-Hill, China 8va.ed. 2006.</i></p> <p>Complementaria:</p> <p><i>Zill, D.G., <u>Cálculo con Geometría Analítica</u>, México D.F., Grupo Editorial Iberoamérica., 1987, y posteriores.</i></p>
<p>Nº II CÁLCULO DIFERENCIAL EN DOS O MÁS VARIABLES. Tema Nº 2: LÍMITES Y CONTINUIDAD: Campo escalar con dominio en dos dimensiones. Su análisis y representación, dominios y trazas. Funciones de tres variables independientes. 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.</p> <p>Tema Nº 3: DERIVADAS PARCIALES Y GRADIENTES: Derivadas parciales en dos dimensiones: definición, interpretación física y geométrica. Derivación de funciones compuestas, Regla de la cadena. Derivadas parciales sucesivas. Derivada direccional y gradiente: definición, interpretación y cálculo. Alternativas de aplicación.</p>	<p><i>Leithold, L., <u>El Cálculo con Geometría Analítica</u>, México, HARLA, 6ª y 7ª Ed.</i></p> <p><i>Thomas, G.B., <u>Cálculo varias variables</u>, México, Pearson-Addison Wesley Longman, 11ªed.,2006.</i></p> <p><i>Rabuffetti, H.T., <u>Introducción al análisis matemático (Cálculo 2)</u>, Buenos Aires, Librería El Ateneo Editorial, 5ª ed. 1994 y posteriores.</i></p> <p><i>McCallum W.G. ed. al., <u>Cálculo de varias variables</u>, México, Compañía Editorial Continental SA, 1ª ed. 1998 y posteriores</i></p> <p><i>Marsden J.E. ed. al., <u>Cálculo Vectorial</u>, México, Addison Wesley Longman,4ª ed. 1998 y posteriores</i></p> <p><i>Otros textos de Cálculo Multivariable</i></p>



<p>Tema N° 4: DIFERENCIALES Y ANÁLISIS DE EXTREMOS: Función diferenciable y diferencial total. Aplicaciones. Plano tangente y recta normal. Diferenciales sucesivos. Diferencial total de una función compuesta. Funciones definidas implícitamente: condición de existencia, derivabilidad. Puntos críticos y extremos relativos de un campo escalar. Extremos absolutos. Fórmula de Taylor. Extremos condicionados y multiplicadores de Lagrange. Alternativas de aplicación.</p>	
<p>N° III CÁLCULO INTEGRAL EN DOS O MÁS VARIABLES.</p> <p>Tema N° 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. Aplicaciones. Coordenadas cilíndricas y esféricas, cambio de coordenadas para integrales doble y triple.</p> <p>Tema N° 6: ANÁLISIS VECTORIAL: El análisis matemático de funciones y campos vectoriales: introducción conceptual a la derivación e integración vectorial y sus aplicaciones. Versores principales y planos que forman. Representación vectorial de curvas y superficies. Operadores: gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano; matriz jacobiana: definiciones, interpretación y aplicación. Campos conservativos.</p> <p>Tema N° 7:</p>	<p>Obligatoria: Stewart, J., <i>Cálculo de varias variables</i>, México, International Thomson Editores, 6ª ed. 2008. y otros textos similares del mismo autor. Larson R. ed. al., <i>Cálculo II</i>, McGraw-Hill, China 8va.ed. 2006.</p> <p>Complementaria: Zill, D.G., <i>Cálculo con Geometría Analítica</i>, México D.F., Grupo Editorial Iberoamérica., 1987, y posteriores. Leithold, L., <i>El Cálculo con Geometría Analítica</i>, México, HARLA, 6ª y 7ª Ed. Thomas, G.B., <i>Cálculo varias variables</i>, México, Pearson-Addison Wesley Longman, 11ªed.,2006. Rabuffetti, H.T., <i>Introducción al análisis matemático (Cálculo 2)</i>, Buenos Aires, Librería El Ateneo Editorial, 5ª ed. 1994 y posteriores. McCallum W.G. ed. al., <i>Cálculo de varias variables</i>, México, Compañía Editorial Continental SA, 1ª ed. 1998 y posteriores Marsden, J. E., Tromba, A.T., <i>Cálculo Vectorial</i>, Pearson-Addison Wesley, 5a Ed. España, 2005.- Otros textos de Cálculo Multivariable</p>



<p>INTEGRALES CURVILÍNEA Y DE SUPERFICIE: <u>Integral curvilínea:</u> Definición, existencia, cálculo, interpretación gráfica y de aplicación. Propiedades, notación diferencial y notación vectorial. Teorema de Green en el plano. Teorema fundamental de las integrales de línea. Integral sobre una curva alabeada. Aplicaciones. <u>Integral de superficie:</u> Definición y concepto de cálculo. Interpretación como integral de flujo. Interpretación de los teoremas de la divergencia y de Stokes.</p>	
<p>N° IV ECUACIONES DIFERENCIALES.</p> <p>Tema N° 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: por separación de variables, por diferenciales exactas. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>Tema N° 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</p>	<p>Obligatoria: <i>Zill, D.G., <u>Cálculo con Geometría Analítica</u>, México D.F., Grupo Editorial Iberoamérica., 1987, y posteriores.</i> <i>Zill, D.G., <u>Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado</u>, México, International Thomson Editores, 6ª ed. 1997.y posteriores.</i></p> <p>Complementaria: <i>Stewart, J. <u>Cálculo conceptual y contextos</u>, 3a Ed.México, Cengage Learning, 2006.</i> <i>Borrelli R., Coleman C.S., <u>Ecuaciones diferenciales. Una perspectiva de modelación</u>, México, Oxford University Press, ed. 2002.</i> <i>Otros textos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</i></p>



<p>constantes incompleta. Casos. Resolución de la ecuación completa: método de los coeficientes indeterminados y método de la variación de parámetros. Introducción conceptual a los sistemas de ecuaciones diferenciales, a las ecuaciones a derivadas parciales y a las Transformadas de Laplace.</p>	
<p>N° V INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO NUMÉRICO.</p> <p>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. Aproximación al cálculo de ecuaciones diferenciales: método de Euler.</p>	<p>Obligatoria: Carullo, C.A., <i>Guía de estudio de la Cátedra: <u>Métodos Numéricos: Una introducción conceptual</u>, 1998, edición 2004.</i> Chapra, S.C., Canale, R.P., <i>Métodos Numéricos para Ingenieros</i>, México, Mc Graw Hill, México, 2002 y posteriores.</p> <p>Complementaria: Nakamura, S., <i>Métodos Numéricos aplicados con software</i>, México, Prentice Hall Hispanoamericana SA., 1ª ed. 1992 y posteriores. Nieves, A., Dominguez, F.C., <i>Métodos numéricos aplicados a la ingeniería</i>, México, Compañía Editorial Continental, 2º Ed. 2003.</p>

7. Descripción de Actividades de aprendizaje.

Se trata de actividades con modalidad taller teórico-práctico en el 75 % de las clases, y el complemento de la clase magistral en el 25 % restante. Incluyen actividades de estudio conceptual, de ejercitación analítica, gráfica, de aproximación numérica, de aplicación, de interpretación e integración. Con el criterio de que la ejercitación es un modo de comprender teoría, y proponiendo estudiar ésta a la par, como guía y fundamento de los planteos y resoluciones.

N° DEL TRABAJO	TEMA
ACTIVIDAD N° 1	Las funciones en el cálculo multivariable.
ACTIVIDAD N° 2	Derivadas parciales.
ACTIVIDAD N° 3	Derivadas direccionales y gradiente.
ACTIVIDAD N° 4	Límite y continuidad.
ACTIVIDAD N° 5	Diferenciales y Análisis de extremos.
ACTIVIDAD N° 6	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales.
ACTIVIDAD N° 7	Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
ACTIVIDAD N° 8	Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden.
ACTIVIDAD N° 9	Integrales múltiples: integrales dobles y triples.
ACTIVIDAD N° 10	Integrales de línea.



8. Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD no están previstas y sí de vinculación con asignaturas de ingeniería.	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

9. Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD no están previstas	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

10. Procesos de intervención pedagógica.

El 75 % de las clases serán en modo taller de actividades teórico-prácticas con obligación de trabajar en clase con el mínimo de un texto de la bibliografía básica. Por cada guía de actividades deberán resolver un control individualmente que consta de un ejercicio tipo operatorio otro de interpretación. Se complementa con sesiones de aprendizaje individual-grupal previstas en las horas de consulta.

11. Condiciones de regularización:

- Asistencia al 75 % de las actividades teóricas.
- Asistencia al 75 % de las actividades prácticas.
- Aprobación del 60 % de los controles.
- Aprobación del 100 % de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 7 (siete) puntos¹.

12. Evaluación

Una primera instancia de evaluación -ya indicada- es lograr la regularidad. Se debe aprobar dos parciales, que tienen cada uno su recuperatorio; Se le aumentará un 5% al parcial de aquel alumno que tenga aprobado todos los controles correspondientes a las guías evaluadas en dicho parcial. Con respecto a la unidad V de Introducción a los métodos numéricos, se evalúan actividades y con guía de estudios, por medio de un coloquio, con anterioridad al examen final.

La metodología de consultas previas al examen constituye una importante instancia auxiliar de aprendizaje y evaluación que se recomienda utilizar.

La evaluación final consiste en:

- la aprobación de la carpeta completa de Trabajos Prácticos;
- la constancia de aprobación del coloquio de cálculo numérico;
- la aprobación de un escrito de ejercitación conceptual y operatoria.
- Cumplido con lo anterior, la aprobación de un teórico enfocado por preguntas y actividades específicas y la defensa oral del mismo.



13. Temporalización de las Actividades

Actividad	Fecha
N°1 Funciones multivariantes	Inicia el 25/03/14 L
N°2 Derivadas parciales	Inicia el 07/04/14 L
N°3 Derivadas direccionales	Inicia el 14/04/14 Mi
N°4 Límite y continuidad.	Inicia el 23/04/14 L
N°5 Diferenciales y extremos	Inicia el 30/04/14 L
N°6 Introducción a las ED	Inicia el 12/05/14 L
N°7 EDOS de 1er orden	Inicia el 19/05/14 L
N°8 EDOS lineales de 2° ord.	Inicia el 26/05/14 L
N°9 Integrales múltiples	Inicia el 02/06/14 L
N°10 Integrales de línea	Inicia el 09/06/14 L

14. Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	30
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	75
3. Trabajo Integrador	15
4. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	--
5. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	--
Total de Horas de la Actividad Curricular	120

MSc. Ing. Carlos A. Carullo
Prof. Titular de Matemática III