



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ASIGNATURA: CÁLCULO INTERMEDIO APLICADO				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0264	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0253			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

FUNDAMENTACIÓN

Durante este curso se pretende entrenar en el análisis en problemas de modelaje regidos por algunas leyes físicas y que tienen directa relación con sistemas en Ingeniería. Se pretende también mejorar la insuficiente capacidad de análisis de los estudiantes, así como también motivar y fomentar el trabajo en equipo y el respeto mutuo entre los compañeros, utilizando proyectos basados en situaciones reales.

PROPÓSITO:

Con este curso, ubicado en el cuarto semestre del plan de estudios de Ingeniería Química, y dictado por el Departamento de Matemática Aplicada del Ciclo Básico se da continuidad a la formación básica obtenida con los cursos iniciales. La asignatura consta de dos grandes bloques: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Cálculo Vectorial.

En el primero, se introduce el modelaje de problemas (a partir de las leyes físicas que los rigen) que conducen a ecuaciones diferenciales ordinarias. También se dota al estudiante de técnicas para resolver estas ecuaciones.

En el segundo bloque, se presentan las herramientas de cálculo vectorial y sus aplicaciones: superficies, definición de la integral de línea para campos vectoriales y escalares, y aplicaciones tales como: cálculo de centros de gravedad, momentos de inercia, trabajo, circulación, flujo de campo a través de superficies y curvas, etc. Se usan en estas aplicaciones algunos de los operadores diferenciales: Gradiente, Rotacional, Divergencia y Laplaciano, para aplicar los teoremas de Stokes y Divergencia.

OBJETIVO GENERAL

Analizar, modelar y resolver problemas geométricos, físicos, químicos mediante ecuaciones diferenciales.

Calcular la masa, el área, trabajo, circulación y flujo a través de integrales de línea y superficie.

Aplicar los Teoremas de la Divergencia (Gauss-Ostrogradski) y del rotor (Stokes) en el cálculo de flujo de fluidos en superficies.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Modelar problemas geométricos, físicos, químicos mediante ecuaciones diferenciales de orden $n \in \mathbb{N}$, resolverlas e interpretar los resultados.
- 2.- Identificar y resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.
- 3.- Modelar problemas diversos que se resuelven mediante una Ecuación Diferencial Lineal de orden n .
- 4.- Hallar la solución en series de potencias de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: Marzo 1998	DESDE: 1998	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/6
---------------------------------	---	-------------	-----------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ASIGNATURA: CÁLCULO INTERMEDIO APLICADO				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0264	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0253			
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 5.- Utilizar la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, cuando los coeficientes son funciones polinómicas de la variable independiente.
- 6.- Calcular integrales de Línea.
- 7.- Calcular trabajo y circulación de un campo vectorial a lo largo de una curva.
- 8.- Calcular masa, centro de gravedad y momento de inercia de alambres.
- 9.- Cálculo de integral de superficie aplicando el Teorema de Green para regiones simplemente conexas.
- 10.- Calcular áreas de superficies, y Flujo a través de superficies.
- 11.- Calcular masa, centros de gravedad y momentos de inercia de láminas curvas.

CONTENIDO

PROGRAMA SINÓPTICO

Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
 Ecuaciones Diferenciales de Primer y Segundo Orden.
 Ecuaciones Lineales de Orden Superior.
 La Transformada de Laplace.
 Ecuaciones Diferenciales con coeficientes variables. Soluciones en Series de potencia.
 Integrales de Línea. Aplicaciones. Teorema de Green.
 Integrales de Superficie. Aplicaciones. Teorema de la Divergencia.
 Teorema de Stokes.

PROGRAMA DETALLADO

TEMA1: INTRODUCCIÓN. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.

- 1.1.- Origen de las Ecuaciones Diferenciales. Ejemplos físicos, químicos y geométricos.
- 1.2.- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: Definiciones básicas y terminología. Clasificación. Soluciones.
- 1.3.- Ecuaciones con Variables Separables. Reducibles a variables separables.
- 1.4.- Ecuaciones Homogéneas. Cambios de variables. Reducibles a homogéneas.
- 1.5.- Ecuaciones exactas. Factores Integrantes.
- 1.6.-. Ecuaciones Lineales. Reducibles a Lineales.
- 1.7.-. Teorema de existencia y unicidad del problema: $dy/dx = f(x,y)$; $y(x_0) = y_0$.
- 1.8.- Aplicaciones:
 - 1.8.1.- Geométricas: Trayectorias Isogonales y/o ortogonales.
 - 1.8.2.- Crecimiento de población. Desintegración radioactiva.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: Marzo 1998	DESDE: 1998	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/6
---------------------------------	---	-------------	-----------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ASIGNATURA: CÁLCULO INTERMEDIO APLICADO				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0264	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0253			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 1.8.3.- Ley de enfriamiento de Newton. Reacciones químicas.
- 1.8.4.- Salida de líquido por un orificio.
- 1.8.5.- Mezclas de soluciones.

TEMA 2: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR

- 2.1.- Generalidades.
- 2.2.- Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea.
- 2.3.- Independencia lineal. Wronskiano. Principio de Superposición.
- 2.4.- Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
- 2.5.- Ecuaciones no homogéneas. Soluciones Particulares. Variación de Parámetros. Coeficientes Indeterminados.
- 2.6.- Ecuación de Euler.
- 2.7.- Aplicaciones de las ecuaciones lineales de segundo orden: segunda Ley de Newton. Vibraciones Mecánicas. Circuitos Eléctricos.

TEMA 3: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 3.1.- Definición de la Transformada de Laplace.
- 3.2.- Funciones seccionalmente continuas y de orden exponencial. Existencia de la Transformada de Laplace.
- 3.3.- Transformada de Laplace de funciones elementales. Función escalón unitario.
- 3.4.- Propiedades de la Transformada de Laplace: Linealidad. Primer y segundo teorema de traslación, derivada de la transformada, transformada de una derivada, transformada de una integral, cambio de escala, integral de una transformada, transformada de una función periódica.
- 3.5.- La Transformada Inversa de Laplace, propiedades. Teorema de Convulación.
- 3.6.- Función de impulso unitario: Delta de Dirac.
- 3.7.- Aplicaciones de la Transformada de Laplace en la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

TEMA 4: ECUACIONES DIFERENCIALES CON COEFICIENTES VARIABLES

- 4.1.- Introducción al uso de series. Puntos ordinarios y singulares.
- 4.2.- Soluciones en serie en la vecindad de un punto ordinario. Ecuación de Legendre.
- 4.3.- Ecuaciones homogéneas con puntos singulares regulares.
 - 4.3.1.- Método de Frobenius.
 - 4.3.2.- La ecuación de Bessel.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: Marzo 1998	DESDE: 1998	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/6
---------------------------------	---	-------------	-----------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ASIGNATURA: CÁLCULO INTERMEDIO APLICADO				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0264	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0253			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

TEMA 5.- INTEGRALES DE LÍNEA Y APLICACIONES

- 5.1.- Nociones y ejemplos de campos vectoriales y campos escalares. Operadores Diferenciales: Gradiente, Rotacional, Divergencia y Laplaciano.
- 5.2.- Integral de línea. Definición. Interpretación física. Propiedades.
- 5.3.- Integrales de línea respecto a la longitud de arco.
- 5.4.- Aplicaciones de la Integral de Línea:
 - 5.4.1.- Trabajo de un campo de fuerzas a lo largo de una trayectoria.
 - 5.4.2.- Flujo y circulación de un campo vectorial a lo largo de una curva.
 - 5.4.3.- Cálculo de masa, momentos, centros de masa y momentos de inercia de curva (alambre).
- 5.5.- Teorema Fundamental del Cálculo para Integrales de Línea. Campos conservativos. Función Potencial.
- 5.6.- Teorema de Green. Aplicaciones.

TEMA 6.- INTEGRALES DE SUPERFICIE Y APLICACIONES

- 6.1.- Superficies: Parametrización. Producto vectorial fundamental. (Vector normal unitario exterior).
- 6.2.- Integrales de Superficie. Definición y propiedades.
- 6.3.- Aplicaciones de la integral de superficie.
 - 6.3.1.- Cálculo del área de una superficie.
 - 6.3.2.- Flujo de fluidos a través de una superficie.
 - 6.3.3.- Cálculo de masa, momentos, centro de masa y momento de inercia de una superficie.
- 6.4.- Teorema de la Divergencia (o de Gauss-Ostrogradski). Aplicaciones.
- 6.5.- Teorema del Rotor (o de Stokes). Aplicaciones.

DICTADO DE LA ASIGNATURA:

La asignatura consta de dos bloques: ecuaciones diferenciales ordinarias (temas 1 al 4) y cálculo vectorial (tema 5 y 6). Estos temas se han dictado de manera simultánea e independiente; con seis (6) horas de clases semanales se dedican cuatro (4) horas a ecuaciones diferenciales y dos (2) horas a cálculo vectorial.

PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA.

La distribución de los contenidos programáticos en el tiempo mínimo de 16 semanas de clases en el semestre (96 horas de clases), con cuatro evaluaciones parciales de 2 horas c/u es la siguiente:

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: Marzo 1998	VIGENCIA DESDE: 1998 HASTA:	HOJA 4/6
---------------------------------	---	-----------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ASIGNATURA: CÁLCULO INTERMEDIO APLICADO				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0264	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0253			
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

TEMA	NÚMERO DE HORAS TOTALES	NÚMERO DE HORAS DE TEORÍA	NÚMERO DE HORAS PRÁCTICA
1	18	12	6
2	18	12	6
3	15	10	5
4	15	10	5
5	15	10	5
6	15	10	5
TOTAL	96	64	32

ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Se considera la incorporación de estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante, realizadas en modalidad presencial y de manera sincrónica.

MEDIOS INSTRUCCIONALES O RECURSOS

El recurso principal será la exposición oral y escrita de un tema, por lo que será objeto de la máxima atención por parte del estudiante. Se hará uso de tiza, marcadores, pizarrón, material impreso, fotocopiado y libros.

EVALUACIÓN

Los mecanismos de evaluación del curso son los siguientes:

Cuatro Exámenes Parciales (100%).

Se realizarán en las fechas indicadas en el cronograma de actividades, con los contenidos que en éste se indican, cuatro exámenes parciales teórico-prácticos. Los valores porcentuales con el que contribuirá cada parcial a la nota definitiva son los siguientes:

Primer Parcial	Temas 1 y 2	30 %
Segundo parcial	Temas 3 y 4	30 %
Tercer parcial	Tema 5	20 %
Cuarto Parcial	Tema 6	20 %
Total Parciales		100%



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA



ASIGNATURA: CÁLCULO INTERMEDIO APLICADO				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0264	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0253			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

La nota mínima aprobatoria es de diez (10) puntos sobre veinte (20). Los que no la obtengan, pero hayan asistido a por lo menos el 75% del curso tienen la opción de un examen de reparación.

REQUISITOS FORMALES:

Para cursar esta materia, el estudiante debe haber aprobado Álgebra Lineal y Geometría Analítica (0250) y Cálculo III (0253).

REQUISITOS ACADÉMICOS:

El estudiante debe tener habilidad en el Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una y varias variables, y en la determinación de las ecuaciones y gráficas de curvas y superficies.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bradley, G.L & Smith, K, J. "Cálculo de Varias Variables". Editorial Prentice-Hall. Primera Edición, 1998.
2. Edwards, C. H. & Penney D. "Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con condiciones en la Frontera". Editorial Prentice-Hall, Tercera Edición, 1994.
3. Edwards, C. H & Penney D. "Cálculo con Geometría Analítica". Edit. Prentice Hall. Cuarta edición, 1996.
4. Marsden, J. & Tromba, A.. "Cálculo Vectorial". Editorial Fondo Educativo Interamericano.
5. Pita R., C. "Cálculo Vectorial". Edit. Prentice Hall. Primera Edición, 1995.
6. Orellana Ch., M. Guías: "Ecuaciones Diferenciales Ordinarias" y "Cálculo Vectorial". Departamento de Matemáticas Aplicadas. Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela.
7. Rainville, E; Bedient, P.E, Bedient, R.E. "Ecuaciones Diferenciales". Edit. Prentice Hall, 8va Edición.
8. Spiegel, M. R. "Ecuaciones Diferenciales Aplicadas". Edit. Prentice-Hall. Tercera edición, 1983.
9. Zill, Dennis G. "Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado". International Thompson Editores, sexta Edición, 1997.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: Marzo 1998	DESDE: 1998	VIGENCIA HASTA:	HOJA 6/6
---------------------------------	---	-------------	-----------------	----------