



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



ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0255	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0252			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 3 horas	PRÁCTICA: 3 horas	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 10	SEMESTRE: 3º

FUNDAMENTACIÓN

El egresado de las diferentes especialidades ofrecidas por la Facultad de Ingeniería de la U.C.V., debe ser capaz de modelar matemáticamente problemas de la vida real.

La Matemática constituye la columna vertebral de la carrera de Ingeniería, ya que proporciona las bases conceptuales y metodológicas sobre las cuales se desarrollan la mayoría de las asignaturas correspondientes a las diferentes especialidades, por lo tanto es deseable que quienes cursan estudios en alguna de las especialidades de Ingeniería, que ofrece nuestra Facultad, posean una sólida formación en Matemática.

La formación en Matemática, además de proveer a los estudiantes de los conceptos y herramientas propios de la disciplina, contribuye a desarrollar en los mismos la capacidad de explicar un amplio rango de problemas y situaciones problemáticas, que van desde los ejercicios hasta los problemas abiertos y situaciones de exploración, ayudando a desarrollar “un punto de vista matemático”, caracterizado por la habilidad de analizar, comprender, percibir estructuras y relaciones estructurales, y además expresarse oralmente y por escrito con argumentos claros y coherentes.

PROPÓSITOS

Uno de los conceptos matemáticos más importantes es el de ecuación diferencial, puesto que ésta se obtiene como resultado de la investigación de un fenómeno o proceso real cualquiera, constituyendo lo que se denomina un *modelo matemático* del fenómeno o proceso.

Las ecuaciones diferenciales, como instrumento matemático, constituyen una herramienta necesaria tanto para el estudio de la mayor parte de las asignaturas de la carrera de Ingeniería, pues en muchas de ellas aparecen ecuaciones de este tipo, como para abordar el propio trabajo profesional del ingeniero, ya que éste, en muchos casos debe desarrollar modelos matemáticos para comprender y explicar fenómenos físicos. Son, en definitiva, el lenguaje habitual mediante el cual modelamos y entendemos, el universo de fenómenos que nos rodea.

Entre los propósitos que se persiguen al incluir esta asignatura entre las obligatorias que forman parte de los planes de estudio de las opciones de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Hidrometeorológica, se encuentran entre otros, los siguientes:

- Contribuir a la formación del pensamiento científico en el estudiante, mediante la comprensión de cómo se realiza un modelo matemático y cómo éste es un reflejo de la realidad.
- Desarrollar en el estudiante hábitos de pensamiento reflexivo y de evaluación crítica de los resultados de su trabajo.
- Mostrar al estudiante, mediante ejemplos tomados de diferentes ramas de la ciencia, las posibilidades del empleo de las ecuaciones diferenciales en el estudio de la realidad que nos rodea.
- Lograr que el estudiante valore las poderosas herramientas que constituyen las ecuaciones diferenciales, para el estudio de problemas físicos, resaltando

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11/01/1994	DESDE: 1994	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1 de 7
---------------------------------	---	-------------	-----------------	-------------



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



ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0255	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0252			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 3 horas	PRACTICA: 3 horas	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 10	SEMESTRE: 3º

además el carácter integrador de las mismas, puesto que requieren del dominio de diferentes áreas de conocimiento de la Matemática, como Álgebra, Geometría, Cálculo Diferencial e Integral.

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

Aplicar las técnicas y procedimientos correspondientes para determinar la solución de ciertos tipos de ecuaciones diferenciales, que aparecen con frecuencia al estudiar fenómenos relacionados con diferentes áreas de la Ingeniería.

Valorar el papel que juegan las ecuaciones diferenciales en el modelado de una gran cantidad de fenómenos que se presentan en la naturaleza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Clasificar los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales.
- Comprobar que una función es solución de una ecuación diferencial.
- Definir lo que es un problema de valor inicial.
- Construir la ecuación diferencial asociada a una familia de curvas.
- Identificar y resolver distintos tipos de ecuaciones de primer orden.
- Construir modelos sencillos de problemas específicos que se presentan en otras disciplinas y que conducen a ecuaciones diferenciales de primer orden; resolver dichas ecuaciones e interpretar las soluciones en el contexto del problema.
- Encontrar la solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea de orden superior, con coeficientes constantes.
- Resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas, con coeficientes constantes, usando los métodos de coeficientes indeterminados y variación de parámetros.
- Resolver problemas de oscilaciones mecánicas y circuitos eléctricos, que conducen a ecuaciones lineales de segundo orden.
- Encontrar las soluciones de la ecuación de Cauchy-Euler.
- Utilizar series de potencias para hallar soluciones de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, con coeficientes variables.
- Usar la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales, ecuaciones integrales y ecuaciones integro-diferenciales.
- Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO:

Tema 1: Introducción a las Ecuaciones diferenciales ordinarias.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11/01/1994	DESDE: 1994	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2 de 7
---------------------------------	---	-------------	-----------------	-------------



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



ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0255	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0252			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 3 horas	PRÁCTICA: 3 horas	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 10	SEMESTRE: 3º

Tema 2: Ecuaciones diferenciales de primer orden y sus aplicaciones.

Tema 3: Ecuaciones lineales de segundo orden.

Tema 4: Ecuaciones lineales de orden superior.

Tema 5: La Transformada de Laplace.

Tema 6: Ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes variables.

Tema 7: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

(Tiempo estimado 1 semana)

- 1.1.- Origen de las Ecuaciones Diferenciales. Ejemplos físicos.
- 1.2.- Ecuaciones diferenciales ordinarias: Definiciones básicas y terminología.
- 1.3.- Ecuaciones lineales y no lineales.

TEMA 2: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

(Tiempo estimado 3 semanas)

- 2.1- Solución de una ecuación diferencial. Familia de soluciones. Solución particular y solución singular. Problema de valor inicial. Ecuación diferencial asociada a una familia de curvas.
- 2.2- Ecuaciones diferenciales Ordinarias de primer orden resueltas respecto a la derivada. Problema de valor inicial. Teorema de existencia y unicidad de las soluciones.
- 2.3- Métodos de solución de ecuaciones de primer orden.
 - 2.3.1- Ecuaciones en variables separables y reducibles a ellas.
 - 2.3.2- Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas.
 - 2.3.3- Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes.
 - 2.3.4- Ecuaciones lineales de primer orden y reducibles a ellas (Ecuación de Bernoulli).
- 2.4- Aplicaciones de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden:
 - 2.4.1- Aplicaciones Geométricas: Trayectorias isogonales y ortogonales.
 - 2.4.2- Crecimiento poblacional y desintegración radiactiva.
 - 2.4.3- Ley de enfriamiento de Newton.
 - 2.4.4- Vaciado de tanques.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11/01/1994	DESDE: 1994	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3 de 7
---------------------------------	---	-------------	-----------------	-------------



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



ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0255	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0252			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 3 horas	PRACTICA: 3 horas	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 10	SEMESTRE: 3º

TEMA 3: ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN

(Tiempo estimado 2 semanas)

- 3.1.- Generalidades.
- 3.2.- Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea.
- 3.3.- Independencia lineal. Wronskiano. Principio de superposición.
- 3.4.- Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
- 3.5.- Ecuaciones no homogéneas. Variación de parámetros.
- 3.6.- Aplicaciones.

TEMA 4: ECUACIONES LINEALES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR

(Tiempo estimado 3 semanas)

- 4.1.- Introducción. Problema homogéneo y no homogéneo.
- 4.2.- Ecuación homogénea y no homogénea.
- 4.3.- Método de variación de parámetros.
- 4.4.- Método de coeficientes indeterminados.
- 4.5.- Método del operador inverso.

TEMA 5: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

(Tiempo estimado 3 semanas)

- 5.1.- Definición de la transformada de Laplace.
- 5.2.- Funciones seccionalmente continuas. Orden Exponencial.
- 5.3.- Transformada de Laplace de funciones elementales.
- 5.4.- Propiedades de la transformada de Laplace: Linealidad, primer teorema de traslación, función de Heaviside, derivada de la transformada.
- 5.5.- La transformada inversa, transformada de una derivada, transformada de una integral, transformada de una función periódica, teorema de convolución, división por t.
- 5.6.- Función de impulso unitario.
- 5.7.- Aplicaciones de la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones diferenciales, ecuaciones integrales y ecuaciones integro diferenciales.

TEMA 6: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN CON COEFICIENTES VARIABLES (Uso de Series de Potencias).

(Tiempo estimado 2 semanas)

- 6.1.- Introducción al uso de series. Puntos ordinarios y singulares.
- 6.2.- Soluciones en serie en la vecindad de un punto ordinario.
 - 6.2.1.- Problemas de valor inicial para ecuaciones homogéneas.
 - 6.2.2.- Ecuación no homogénea.
 - 6.2.3.- Ecuación de Legendre.
- 6.3.- Ecuaciones homogéneas con puntos singulares regulares. Ecuación de Euler.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11/01/1994	DESDE: 1994	VIGENCIA HASTA:	HOJA 4 de 7
---------------------------------	---	-------------	-----------------	-------------



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



ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0255	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0252			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 3 horas	PRÁCTICA: 3 horas	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 10	SEMESTRE: 3º

- 6.3.1.- Método de Frobenius.
- 6.3.2.- La ecuación de Bessel.

TEMA 7: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES DE PRIMER ORDEN

(Tiempo estimado 2 semanas)

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes de primer orden.
- 7.3.- Autovalores reales y complejos.
- 7.4.- Matrices fundamentales.
- 7.5.- Sistemas lineales de primer orden con coeficientes constantes no homogéneos.

ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Las estrategias instruccionales previstas para el desarrollo de este curso se plantean para ser ejecutadas tanto por parte del docente como de los estudiantes, en tres momentos, de acuerdo a un esquema de Inicio (pre-instruccionales), desarrollo (co-instruccionales) y cierre (post-instruccionales).

Entre las estrategias pre-instruccionales de enseñanza se incluirán el informar al estudiante acerca del objetivo que se pretende lograr y activar en el mismo el recuerdo de información previa relevante (pre-requisito), necesaria para la comprensión de la nueva información que se le suministrará, con lo cual se busca potenciar la creación de enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprender, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados.

En cuanto a las estrategias co-instruccionales se utilizarán la exposición frente al grupo, la demostración, la discusión dirigida, la tormenta de ideas y el estudio de casos, entre otras. El profesor desarrollará dinámicas que propicien el trabajo individual y de grupo y promoverá la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades relacionadas con la implementación y aplicación de los modelos estudiados, así también las relacionadas con los métodos de solución de ecuaciones diferenciales. La presentación de ejemplos y contraejemplos es muy importante, sobre todo en la enseñanza de principios y conceptos. El análisis detallado de los ejemplos contribuye a dar sentido a la información que los estudiantes reciben, facilitándoles obtener el aprendizaje esperado. Los ejemplos constituyen también un elemento para atraer y mantener la atención de los estudiantes. Por estas razones, la selección adecuada de los ejemplos a presentar es un elemento muy importante para garantizar el éxito de la instrucción.

Como estrategia post-instruccionales, para garantizar que los estudiantes hayan incorporado la nueva información, se realizará la revisión y síntesis de la misma. Esta revisión puede darse en cualquier momento de la instrucción y constituye una conexión entre lo que se aprendió y lo que se va a aprender y proporciona elementos para determinar si los estudiantes son capaces de sintetizar lo aprendido. Este tipo de estrategia brinda además la oportunidad al docente de aclarar algún punto que no haya sido bien

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11/01/1994	DESDE: 1994	VIGENCIA HASTA:	HOJA 5 de 7
---------------------------------	---	-------------	-----------------	-------------



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



ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0255	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0252			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 3 horas	PRÁCTICA: 3 horas	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 10	SEMESTRE: 3º

comprendido. La revisión también da la posibilidad de realizar prácticas en torno al nuevo aprendizaje, constituyéndose en una oportunidad valiosa para profundizar en la comprensión de lo aprendido.

MEDIOS Y RECURSOS INSTRUCCIONALES

Las estrategias instruccionales mencionadas, se desarrollarán utilizando como medio instruccional básicamente el pizarrón. Como recursos instruccionales adicionales se utilizarán libros de texto y guías de ejercitación y práctica.

PLAN DE EVALUACIÓN

Para medir el logro de los objetivos propuestos, por parte de los estudiantes, se aplicará un modelo de evaluación sumativa, constituido por tres exámenes parciales, que se realizarán en las fechas fijadas por la cátedra.

El peso porcentual de cada examen en la nota final, el contenido a ser evaluado en cada uno y la semana aproximada de su realización, se presentan a continuación

Examen	Peso Porcentual	Tema a evaluar	Semana de realización
1er parcial	33,33%	1 y 2	Semana 5
2do parcial	33,33%	3,4 y 6	Semana 11
3er parcial	33,33%	5 y 7	Semana 16

Adicionalmente se realizará un examen de reparación, en la fecha y hora fijadas por la división de Control de Estudios (semana 17) y tendrán derecho al mismo los estudiantes que no hayan perdido la materia por inasistencia.

REQUISITOS FORMALES

Para cursar esta asignatura el estudiante debe haber aprobado las asignaturas Cálculo II (0252) y Álgebra Lineal (0250).

Materias sujetas a la aprobación de esta asignatura

Esta asignatura es requisito para las asignaturas: Redes Eléctricas I (2107) y Variable Compleja y Cálculo Operacional (2515) que forman parte del pensa de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y de las asignaturas Topografía (1203), Hidrología (1701), Meteorología Dinámica (1727) y Mineralogía (3120), del pensa de Ingeniería Hidrometeorológica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11/01/1994	DESDE: 1994	VIGENCIA HASTA:	HOJA 6 de 7
---------------------------------	---	-------------	-----------------	-------------



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



ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0255	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0250, 0252			
HORAS/SEMANA: 6	TEORIA: 3 horas	PRACTICA: 3 horas	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 10	SEMESTRE: 3º

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Ayres, F. "Ecuaciones Diferenciales". Editorial McGraw-Hill.

Boyce, W., Di Prima, R. "Ecuaciones diferenciales y problemas con valor en la frontera". Editorial Limusa.

Churchill, R. "Series de Fourier y Problemas de Contorno". Ed. McGraw-Hill.

Edwards, C., Penney, D. "Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera". Editorial Pearson Prentice Hall.

Kreider, Kuller, Ostberg, Perkins. "Introducción al análisis lineal". Editorial Fondo Educativo Interamericano.

Zill, D., Cullen M. "Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera". Editores Thomson Learning, 2002.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 11/01/1994	DESDE: 1994	VIGENCIA HASTA:	HOJA 7 de 7
---------------------------------	---	-------------	-----------------	-------------