Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Física 2003

Programa de Estudios:

Ecuaciones Diferenciales

I. Datos de identificación

Licenciatura	**Física 2003**
Unidad de aprendizaje	**Ecuaciones Diferenciales**
Clave	

Carga académica	4	2	6	10
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9

(Período marcado: 5)

Seriación	Ninguna	Ninguna
	UA Antecedente	UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso		Curso taller	X
Seminario		Taller	
Laboratorio		Práctica profesional	
Otro tipo (especificar)			

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido		No escolarizada. Sistema virtual	
Escolarizada. Sistema flexible	X	No escolarizada. Sistema a distancia	
No escolarizada. Sistema abierto		Mixta (especificar)	

Formación común

Biología 2003		Biotecnología 2010	
Matemáticas 2003			

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Biología 2003	
Biotecnología 2010	
Matemáticas 2003	

II. Presentación

Las ecuaciones que son importantes focos de estudio en las aplicaciones matemáticas, surgen de cierto balance que se da en los procesos que modelan. Al solucionar una ecuación lo que se persigue es hallar algún valor determinado para las magnitudes físicas. Con frecuencia al estudiar cualquier proceso físico no es posible hallar de inmediato las leyes físicas que la gobierna. Pero se puede entablar cierta dependencia entre las magnitudes y entre sus derivadas o diferenciales.

Las ecuaciones en las cuales la función desconocida, escalar o vectorial, se encuentra bajo el signo de la derivada o de la diferencial , se llaman ecuaciones diferenciales. Las incógnitas para estas ecuaciones en muchos casos son funciones. Esto quiere decir que esta incógnita enlaza una dependencia entre las magnitudes a medir. Por ejemplo, al investigar el proceso de enfriamiento de un cuerpo hay que determinar cómo varía la temperatura en el transcurso del tiempo; para describir el movimiento de un planeta o de una estrella o de una partícula cualquiera debe determinarse la dependencia de sus coordenadas con respecto al tiempo, para describir un proceso radiactivo, etc.

Con frecuencia es posible plantear una ecuación que permite encontrar las funciones desconocidas pedidas, y estas ecuaciones reciben el nombre de ecuaciones funcionales. Su naturaleza puede ser, en general, muy diversa; de hecho podemos decir que ya conocemos el ejemplo más sencillo y primitivo de una ecuación funcional: las funciones implícitas. La clase más importante de ecuaciones funcionales son las ecuaciones diferenciales; esto es, ecuaciones en las que además de la función desconocida aparecen también algunas de sus derivadas de diversos ordenes.

La enorme importancia de las ecuaciones diferenciales en las matemáticas, y especialmente en sus aplicaciones, se debe principalmente al hecho de que la investigación de muchos problemas de ciencia y tecnología puede reducirse a la solución de tales ecuaciones. Los cálculos que requiere la construcción de maquinaria eléctrica o de dispositivos radiotécnicos, el cálculo de trayectorias de proyectiles, la investigación de la estabilidad de aeronaves en vuelo o del curso de una reacción química, todo ello depende de la solución de ecuaciones diferenciales.

Sucede con frecuencia que las leyes físicas que gobiernan un fenómeno se escriben en forma de ecuaciones diferenciales, por lo que éstas, en sí, constituyen una expresión cuantitativa de dichas leyes: por ejemplo las leyes de conservación de la masa y de la energía térmica, las leyes de la mecánica, radiactividad, se expresan en forma de ecuaciones diferenciales.

La teoría de las ecuaciones diferenciales comenzó a desarrollarse a finales del siglo XVII, casi simultáneamente con la aparición del Cálculo diferencial e integral. En el momento actual, las ecuaciones diferenciales se han convertido en una herramienta poderosa para la investigación de los fenómenos naturales. En la Mecánica, la Astronomía, la Física y la Tecnología han sido causa de enorme progreso. Del estudio de las ecuaciones diferenciales del movimiento de los cuerpos celestes dedujo Newton las leyes del movimiento planetario descubiertas empíricamente por Kepler. En 1846 Le Verrier predijo la existencia del planeta Neptuno y determinó su posición en el cielo basándose en el análisis numérico de esas mismas ecuaciones.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	**Sustantivo**
Área Curricular:	**Matemáticas**
Carácter de la UA:	**Obligatoria**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

Objetivos del núcleo de formación:

El estudiante podrá profundizar en los conocimientos que debe tener para que posteriormente amplíe su perspectiva en las diferentes áreas de la Física, ayudando a su formación integral.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Propiciar en el estudiante el pensamiento abstracto y proporcionar la herramienta analítica necesaria para modelar los fenómenos físicos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Estudiar los metodos de resolución y baplicaciones de las ecuaciones diferenciales lineales ordinarias.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción.

1.1 Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales.

1.2 Aspectos generales sobre las soluciones.

1.3 Familias de curvas.

1.4 Trayectorias ortogonales.

1.5 Las ecuaciones diferenciales (ED) como modelos matemáticos de procesos naturales.

Unidad 2. Ecuaciones diferenciales lineales de 1er orden

2.1 Ecuaciones homogéneas.

2.2 Ecuaciones con variables separables, ecuaciones en diferenciales totales.

2.3 Teorema de existencia y unicidad para la solución.

2.4 Ecuaciones no resueltas con respecto a la derivada.

2.5 Reducción de orden. Aplicaciones

Unidad 3. Ecuaciones diferenciales lineales de 2er orden

3.1 Ecuación homogénea.

3.2 Uso de una solución conocida para hallar otra.

3.3 Ecuación homogénea con coeficientes constantes y ecuaciones de Euler.

3.4 Coeficientes indeterminados.

3.5 Variación de parámetros.

3.6 Ecuaciones no homogéneas.

3.7 Metodo del parámetro pequeño y su aplicación en la teoría de oscilaciones.

Unidad 4. Soluciones en series de potencias y funciones especiales

4.1 Repaso de series de potencias.

4.2 Soluciones en puntos ordinarios para ecuaciones de 1er y 2do orden lineales.

4.3 Ecuación de Legendre.

4.4 Ecuación de Hermite.

4.5 Ecuación de Chebyshev.

4.6 Solución en puntos singulares.

4.7 Ecuación de Bessel.

Unidad 5. Trasformada de Laplace

5.1 Definición de Transformada de Laplace.

5.2 Transformada inversa.

5.3 Teoremas de translación y derivadas de la transformada.

5.4 Transformadas de derivadas, integrales y funciones periódicas

5.5 Función delta de Dirac.

5.6 Aplicaciones.

Unidad 6. Sistemas de ecuaciones diferenciales

6.1 Conceptos básicos.

6.2 Métodos de integración de los sistemas de ecuaciones diferenciales.

6.3 Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

6.4 Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.

VII. Sistema de Evaluación

Exámenes	60%
Exposición oral	15%
Tareas escritas	15%
Proyectos	6%
Auto evaluación	4%

VIII. Acervo Bibliográfico

Abell, M. L. y J.P. Braselton. Differential Equations with Maple V, segunda edición. Academic Press. San Diego, 1999.

Blanchard, P. ,R. L. Devaney y G. R. Hall. Ecuaciones diferenciales. Ed. Thomson. México, 1999.

Borrelli, R. L. y C. S. Courtney. Differential Equations: A Modeling Perspective. John Wiley & Sons. New York, 1998.

Boyce, W. E. y R. C. DiPrima. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, 4ª ed. Edit. Limusa, México, 2000.

Braun, M. Differential Equations and their Applications: An Introd. to Applied Mathematics, 4a ed. Springer-Verlag. New York, 1993.

Campbell, S. L. y R. Haberman. Introducción a las ecuaciones diferenciales con problemas de valor de frontera. McGraw-Hill. México, 1998.

Coddington, E.E. Theory of Ordinary Differential Equations. Krieger Pub Co (June 1, 1984)

Edwards, C. H. y D. E. Penney. Ecuaciones diferenciales. 2ª ed. Pearson Educación. México, 2001.

Elgoltz L. Ecuaciones diferenciales y calculo variacional. Editorial MIR Moscu, 1969.

Lebedev, N.N., Nikolaevich, N., Silverman, R.A. Special Functions and Their Applications. Dover Publications; Rev. Engli edition (June 1, 1972)

Nagle, R. K., E. B. Saff y A. D. Snider. Ecuaciones diferenciales y problemas de valores en la frontera. Addison Wesley Longman. Pearson Educación. México, 2001.

Zill, D. G. y M.R. Cullen. Ecuaciones diferenciales con problemas de valor en la frontera. Edit. Thomson. México, 2001.