



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Matemáticas 2003**

**Programa de Estudios:**

**Teoría Cualitativa de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## I. Datos de identificación

Licenciatura	<b>Matemáticas 2003</b>								
Unidad de aprendizaje	<b>Teoría Cualitativa de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</b>		Clave	<b>L31801</b>					
Carga académica	5	0	5	10					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Seriación	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales		Temas Selectos de Ecuaciones Diferenciales						
	UA Antecedente		UA Consecuente						

### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

### Formación común

Biología 2003	<input type="checkbox"/>	Biotecnología 2010	<input type="checkbox"/>
Física 2003	<input type="checkbox"/>		

### Formación equivalente

	<b>Unidad de Aprendizaje</b>
Biología 2003	<input type="text"/>
Biotecnología 2010	<input type="text"/>
Física 2003	<input type="text"/>



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## II. Presentación

En esta Unidad de Aprendizaje el discente continuará y profundizará en el estudio formal de la Teoría de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias analizando el problema de la estabilidad de equilibrios.

Se estudiarán también métodos globales para el análisis de retratos fases de sistemas no lineales y algunas aplicaciones a la física, ecología y otras áreas científicas.

Las competencias que se van a desarrollar se orientan a la investigación, modelación, aplicación y divulgación de esta área.

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

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Análisis Matemático

Carácter de la UA: Optativa

## IV. Objetivos de la formación profesional.

### Objetivos del programa educativo:

Formar matemáticos competentes, capaces de resolver problemas de matemática pura y aplicada, participar en proyectos de investigación en su área, así como auxiliar a otras áreas del conocimiento y de la actividad social, tales como otras científicas y tecnológicas; formar también profesionistas con espíritu crítico y actitud de servicio

### Objetivos del núcleo de formación:

### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Dominar con suficiente rigor las herramientas del cálculo diferencial e integral en una y varias variables reales y complejas, y ser capaz de aplicarlas en diversas áreas del conocimiento.

## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Conocer la teoría de estabilidad, teoría de Poincaré-Bendixon y aplicaciones diversas a mecánica, ecología, etc. Analizar el espacio fase de sistemas no



lineales de ecuaciones diferenciales y entender modelos con ecuaciones diferenciales de problemas reales

## **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

### **Unidad 1.** Estabilidad por linealización

**Objetivo:** En esta unidad de aprendizaje el discente sabrá analizar la estabilidad de equilibrios vía linealización o por el método directo de Liapunov

- 1.1 Formas canónicas de sistemas lineales
- 1.2 Teorema de Hartman-Grobman
- 1.3 Variedades estable e inestable

### **Unidad 2.** Estabilidad por el Método Directo de Liapunov

- 2.1 Estabilidad en el sentido de Liapunov
- 2.2 Funciones de Liapunov

### **Unidad 3.** Teoría de Poincaré-Bendixon

**Objetivo:** Conocerá la Teoría de Poincaré-Bendixon y su aplicación al estudio del plano fase de sistemas de dos dimensiones

- 3.1 Conjuntos invariantes
- 3.2 Conjuntos límite
- 3.23 Ciclos
- 3.4 Teorema de Poincaré-Bendixon

### **Unidad 4.** Sistemas conservativos, gradientes y aplicaciones

**Objetivo:** Se estudiarán las propiedades de sistemas conservativos y gradiente y se aplicarán al análisis de sistemas hamiltonianos

- 4.1 Sistemas conservativos y hamiltonianos
- 4.2 Sistemas gradiente
- 4.3 Primeras integrales



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## **VII. Sistema de evaluación**

Exámenes 60%

Tareas escritas 15%

Exposiciones orales 15%

Otras actividades 10 %

## **VIII. Acervo bibliográfico**

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

Arrowsmith, D.K y Place, C.M., Dynamical Systems, Differential Equations , Maps and Chaotic Behavior, Chapman & Hall, 1992

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.

Brauer, F y Nohel, J A. The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations, Dover, New York, 1969.

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

Coddington, E.A y Levinson, N. Theory of Ordinary Differential Equations. Tata Mc Graw-Hill,1972

Ferdinand Verhulst, Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems, 2nd ed. Springer, 2000

Hirsch, M W y Smale, S, Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra, Academic Press

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.