



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias

Plan de Estudios 2026 de la Licenciatura en Matemáticas



ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I

Clave	Semestre 4		Créditos 10	Área de conocimiento	Matemáticas			
				Campo	Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos			
				Etapa				
Modalidad		Curso (X) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (X) P () T/P ()		
Carácter		Obligatorio (X) Optativo () Obligatorio E () Optativo E ()			Horas			
					Semana		Semestre	
					Teóricas	5	Teóricas	80
					Prácticas	0	Prácticas	0
					Total	5	Total	80

Seriación	
Ninguna ()	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Álgebra Lineal I, Cálculo Diferencial e Integral III.
Asignatura subsecuente	Análisis Matemático Aplicado, Cálculo de variaciones, Dinámica de Sistemas no Lineales, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II, Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Parciales, Introducción al Análisis de Fourier.

Objetivos generales:

- Analizar modelos matemáticos básicos a partir de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Aplicar técnicas geométricas y analíticas para el estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y para algunas ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales.

Objetivos específicos:

- Identificar modelos de algunos fenómenos naturales mediante ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Analizar ecuaciones diferenciales lineales, en una y varias variables, tanto en el caso autónomo (homogéneo y no homogéneo) como en el caso no autónomo.
- Explorar ecuaciones diferenciales no lineales a través de ejemplos de ecuaciones hamiltonianas e integrables.
- Interpretar la teoría geométrica de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales en el plano y en el espacio.
- Establecer y comprobar resultados de existencia y unicidad de soluciones a ecuaciones diferenciales ordinarias.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción y conceptos básicos	10	0
2	Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales	45	0
3	Ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales y/o no autónomas	25	0
Total		80	

Contenido Temático

	Tema y subtemas
1	Introducción y conceptos básicos 1.1 Motivación y ejemplos de ecuaciones diferenciales ordinarias. 1.2 Noción de campo vectorial en el plano y en el espacio. 1.3 Retrato de las fases y retrato de las fases extendido. 1.4 Ecuación diferencial asociada a un campo de vectores. 1.4.1 Ecuaciones autónomas, no autónomas, lineales y no lineales. 1.4.2 Puntos singulares y regulares. 1.5 Ecuaciones de orden superior y su relación con las ecuaciones diferenciales en

	varias variables.
2	Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales 2.1 Ecuaciones diferenciales lineales en una variable. 2.1.1 Existencia y unicidad de las soluciones. 2.1.2 Aplicaciones: decaimiento radioactivo, problemas de mezclado, entre otras. 2.2 Ecuaciones diferenciales lineales, autónomas y homogéneas, en varias variables. 2.2.1 Nociones básicas de álgebra lineal: valores y vectores propios, polinomio característico, Teorema de Cayley-Hamilton. 2.2.2 Ecuaciones diferenciales lineales definidas por matrices cuyos polinomios característicos tienen sólo raíces reales. Retratos de las fases en dos y tres variables. 2.2.3 Complejificación del espacio vectorial y de las ecuaciones diferenciales lineales definidas por matrices cuyos polinomios característicos tienen raíces complejas. Retratos de las fases en dos y tres variables. 2.2.4 Espacio vectorial de soluciones de una ecuación diferencial homogénea. Matrices fundamentales. 2.2.5 Wronskiano y teorema de Liouville. 2.3 Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas en varias variables. 2.3.1 El método de variación de parámetros. 2.4 Ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes constantes. 2.4.1 Ecuaciones de segundo orden, tanto homogéneas como no homogéneas, estudiadas como ecuaciones diferenciales lineales de primer orden en el plano. 2.4.2 Ecuaciones de segundo orden lineales no homogéneas: fenómenos de resonancia y aplicaciones a distintos fenómenos físicos.
3	Ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales y/o no autónomas 3.1 Ecuaciones hamiltonianas. 3.1.1 Definición y ejemplos (ecuaciones separables, entre otros). 3.1.2 La noción de exactitud en ecuaciones diferenciales. 3.2 Ecuaciones integrables. 3.2.1 Definición y ejemplos. 3.2.2 Aplicaciones: modelo de depredador-presa, familias ortogonales de curvas, entre otros. 3.3 Teorema de existencia y unicidad para ecuaciones diferenciales en varias variables (esbozo de la demostración usando iteraciones de Picard).

3.4	Soluciones en series de potencias y ecuaciones clásicas: Hermite, Laguerre, Euler, Bessel, Legendre, Chebyshev, ecuación hipergeométrica.
3.5	Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (opcional).
3.6	El método de la transformada de Laplace (opcional).

Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (X)	Exámenes parciales (X)
Trabajo en equipo ()	Examen final (X)
Lecturas ()	Trabajos y tareas (X)
Trabajo de investigación ()	Presentación de tema ()
Prácticas (taller o laboratorio) ()	Participación en clase (X)
Prácticas de campo ()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos ()	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas ()	Portafolios ()
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar) Uso opcional de software para la visualización, tanto de campos vectoriales como de sus soluciones, en el plano y en el espacio.	Otras (especificar): Proyectos sobre métodos numéricos de soluciones de ecuaciones diferenciales (opcional).

Perfil profesigráfico	
Título o grado	Licenciatura en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física, Actuaría, Ciencias de la Computación o equivalente.
Experiencia docente	Con experiencia docente en el área o en áreas circundantes.
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica:

1. Arnold, V. I., *Ordinary Differential Equations*, third edition, Springer-Verlag, Berlin, 1992.
2. Blanchard, P., y Devaney, R., y Hall, G. R., *Ecuaciones Diferenciales*, International Thomson Editores, México, 1999.
3. Braun, M., *Differential Equations and their Applications*, Springer-Verlag, New York, 1993.

<https://link-springer-com.pbidi.unam.mx:2443/book/10.1007/978-1-4612-4360-1>

4. Jaurez Rosas, J. A., y Ortiz Bobadilla, L., y Palma Márquez, J. A., y Rosales González, E., *Teoría Geométrica de ecuaciones diferenciales I y II*, Colección Papirhos, Serie Textos, números 13 y 14, UNAM, Instituto de Matemáticas, México, 2021.
5. Pontriaguin, L. S., *Ordinary Differential Equations*, Addison-Wesley Publishing Company, 1962.

Bibliografía complementaria:

1. Boyce, W. E., y DiPrima, R. C., *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, J. Wiley, New York, 2001.

<https://www.imsc.res.in/~pralay/diprima.pdf>

2. Hirsch, M. W., y Smale, S., *Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra*, Pure and Applied Mathematics Vol. 60, Academic Press, 1974.

<https://www.sciencedirect-com.pbidi.unam.mx:2443/bookseries/pure-and-applied-mathematics/vol/60/suppl/C>

3. Haaser, N. B., y La Salle, J. P., y Sullivan, J. A., *Análisis Matemático, Curso Intermedio*, Volumen 2 (Capítulo 11), Editorial Trillas, 1990.

Recursos digitales y software:

- **Wolfram Mathematica.**
- **Matlab**