



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



**PROGRAMA SINTÉTICO**

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

**PROGRAMA**

**ACADÉMICO:** Ingeniería Mecatrónica

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones Diferenciales

**NIVEL:** I

**OBJETIVO GENERAL:**

Modelar para comprender fenómenos de la ingeniería mediante la resolución, interpretación y validación, con rigor científico, de los conceptos y resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales ordinarias, con habilidades de cálculo considerando la variación y el cambio.

**CONTENIDOS:**

- I. Introducción a las ecuaciones diferenciales y a las ecuaciones diferenciales de primer orden.
- II. Ecuaciones diferenciales de orden superior.
- III. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante series de potencias.
- IV. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- V. Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales.

**ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:**

Desarrollo del pensamiento abstracto para lograr las competencias de expresión, formulación, resolución, interpretación y validación de los conceptos y resultados fundamentales, a través de la resolución de problemas y ejercicios.

Para el estudio de los fenómenos usará graficadores o paquetes computacionales para el estudio de los fenómenos. Todo ello dentro de un ambiente de responsabilidad y convivencia.

Se fomentará el trabajo en equipo y colaborativo, la exposición ante grupo de problemas y sus resultados.

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

Evaluación exploratoria.

Asistencia y participación en las sesiones de clase.

Evaluación de los trabajos extra-clase, tanto individuales como colectivos.

Exposición del estudiante frente a grupo.

Esta unidad de aprendizaje puede acreditarse también mediante tres modalidades:

Demostración de las competencias en la resolución de problemas.

Acreditación en otra Unidad Académica del IPN.

Acreditación en una institución educativa externa al IPN nacional o internacional.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Lomen, D. & Lovelock, D. Ecuaciones diferenciales a través de gráficas, modelos y datos. Primera Edición. Editorial CECSA. México. 2000. Págs. 1-368, 576-609.

Nagle, R., Saff, E. & Snider A. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Cuarta Edición. Editorial Pearson. México. 2005. Págs. 1-345, 425-575.

Kiseliov, A, Krasnov, N. & Makarenko G. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Editorial Mir. Moscú. Reimpresión 2005. Págs. 9-184.

Spiegel, Murray R., Matemáticas avanzadas para Ingeniería y Ciencias. Editorial McGraw-Hill. México. 2001. Págs. 48-96, 317-350.

Zill, D. & Cullen, M. Ecuaciones diferenciales. Matemáticas avanzadas para ingenieros. Vol. 1. Tercera Edición. Editorial McGraw-Hill. México. 2006. Págs. 4-192, 239-274, 405-443.



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**UNIDAD ACADÉMICA:**

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Mecatrónica.

**PROFESIONAL ASOCIADO:** Profesional Asociado en Automatización.

**ÁREA FORMATIVA:** Científica Básica

**MODALIDAD:** Presencial

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones Diferenciales

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

1. Teórica
2. Obligatoria

**VIGENCIA:** Enero 2010.

**NIVEL:** I

**CRÉDITOS:** 9.00 TEPIC 4.55 SATCA

### PROPÓSITO GENERAL

Adquiere la habilidad de utilizar el pensamiento abstracto analiza problemas hasta su correcta solución basándose en los conocimientos previos y los adquiridos en el transcurso de esta unidad de aprendizaje. Con ellos, expresa, modela, resuelve, interpreta y valida, con rigor científico, los conceptos y resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Mediante las habilidades de cálculo y representación de soluciones, estudiar la variación y cambio, siendo capaz de realizar predicciones para comprender fenómenos de la ingeniería.

Utiliza las bases matemáticas para entender el comportamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en Mecatrónica, dando herramientas para manejar unidades de aprendizaje como circuitos eléctricos

Las competencias a desarrollar en esta unidad de aprendizaje son:

Aplica la nomenclatura básica de las ecuaciones ordinarias lineales

Identifica las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y reconoce sus métodos de solución

Reconoce los conceptos del álgebra necesarios para resolver ecuaciones ordinarias lineales

Modela fenómenos físicos elementales mediante ecuaciones diferenciales ordinarias lineales

Reconoce los métodos de resolución de ecuaciones de primer y segundo orden

Aplica los métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y lineales

Resuelve ecuaciones diferenciales de primero y segundo orden

Comprende a partir de las soluciones de las ecuaciones los fenómenos físicos elementales

Muestra capacidad de trabajo colaborativo y en equipo

Muestra actitud de responsabilidad y respeto a las personas y materiales

Desarrolla un sentido crítico para analizar problemas

Expone en grupo, sustenta resultados en base procedimientos matemáticos realizados.

### OBJETIVO GENERAL

Modelar para comprender fenómenos de la ingeniería mediante la resolución, interpretación y validación, con rigor científico, de los conceptos y resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales ordinarias, con habilidades de cálculo considerando la variación y el cambio.

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 4.5

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:** 0

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:** 81

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:** 0

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:** 81

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:**  
**DISEÑADA POR:** Academia de Ciencias Básicas

**REVISADA POR:** Subdirección Académica

**APROBADA POR:**  
Consejo Técnico Consultivo Escolar.

M. en C. Arodí Rafael Carvallo  
Domínguez  
Presidente del CTCE.

**AUTORIZADO POR:** Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN

Ing. Rodrigo de Jesús Serrano  
Domínguez.  
Secretario Técnico de la  
Comisión de Programas  
Académicos



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones Diferenciales

**HOJA:** 3 **DE** 9

<b>N° UNIDAD TEMÁTICA: I</b>		<b>NOMBRE:</b> Introducción a las ecuaciones diferenciales y a las ecuaciones diferenciales de primer orden				
<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>						
Aplica los métodos clásicos de solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia (a)		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo (b)		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Definiciones básicas					
1.1.1	Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.	0.5		0.5		1B 2B 3C 5B 7B
1.1.2	Orden y grado de una ecuación diferencial.	0.5		0.5		1B 2B 3C 5B 7B
1.1.3	Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales.	0.5		0.5		1B 5B 7B
1.1.4	Ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas.	0.5		0.5		2B 3C 7B
1.1.5	Problemas de valor inicial, concepto de solución y teorema de existencia y unicidad.	0.5		0.5		1B 3C 4C 5B 7B
1.1.6	Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.	0.5		1.0		1B 3C 5B 7B
1.2	Variables separables y reducibles a ellas.	1.0		1.0		1B 3C 5B 7B
1.3	Homogéneas y reducibles a ellas.	1.0		1.0		1B 3C 4C 5B 7B
1.4	Exactas y reducibles a ellas usando un factor integrante.	1.0		2.0		3C 7B
1.5	Lineales y de Bernoulli.	1.0		1.5		1B 2B 3C 4C 7B
1.6	Estudio de fenómenos físicos enfatizando los ejemplos de circuitos eléctricos: circuitos RC y RL en serie, de decaimiento radiactivo, de mezclas y de mecánica.	1.0		2.0		3C 7B
	Subtotales por Unidad temática:	8.0		11.0		
<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>						
Exposición de temas por parte de alumno en forma individual y en colectivo. Solución de listas de problemarios. Investigación de una aplicación o uso de ecuaciones diferenciales a algún tema o caso práctico. Uso de calculadoras graficadoras o paquetes computacionales, principalmente para hacer gráficos e interpretar los fenómenos estudiados.						
<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>						
70% Evaluación exploratoria. 10% Exposición de temas por parte de alumno. Resolución y discusión de problemas en el aula. 10% Asistencia y uso de paquetes computacionales. 10% Solución de listas de problemarios, investigación de algún tema.						













INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Ecuaciones Diferenciales

HOJA: 8 DE 9

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Valor de las unidades temáticas:

UNIDAD TEMÁTICA I: 20%  
UNIDAD TEMÁTICA II: 20%  
UNIDAD TEMATICA III: 25%  
UNIDAD TEMATICA IV: 25%  
UNIDAD TEMATICA V: 10%

80% de asistencia para tener derecho a examen.

Para acreditar esta UAp por "saber demostrado" el estudiante presentará una evaluación exploratoria con previa aprobación de la Academia.

También puede acreditarse por:

La Subdirección Académica en conjunto con la Academia de Informática determinará la equivalencia de la competencia con otras unidades de aprendizaje para tanto unidades académicas de IPN como externas.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Braun, M. <u>Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones</u> . Editorial Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1992. Págs. 1-362.
2	X		Lomen, D. & Lovelock, D. <u>Ecuaciones diferenciales a través de gráficas, modelos y datos</u> . Primera Edición. Editorial CECSA. México. 2000. Págs. 1-368, 576-609.
3		X	Kiseliov, A, Krasnov, N. & Makarenko G. <u>Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias</u> . Editorial Mir. Moscú. Remipresión 2005. Págs. 9-184
4		X	Kreyszig, E. <u>Matemáticas avanzadas para ingeniería</u> . Tercera Edición. Editorial Limusa Wiley. Vol. I. México. 2004. Págs. 21-298.
5	X		Nagle, R., Saff, E. & Snider A. <u>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</u> . Cuarta Edición. Editorial Pearson. México. 2005. Pags. 1-345, 425-575.
6		X	Vigodsky, M. <u>Mathematical Handbook. Higher Mathematics</u> . Mir Publishers. Union of Soviet Socialist Republics. 1975. Págs. 347-360 y 537-598
7	X		Zill, D. & Cullen, M. <u>Ecuaciones diferenciales</u> . Matemáticas avanzadas para ingenieros. Vol. 1. Tercera Edición. Editorial McGraw-Hill. México. 2006.
8	X		Spiegel, Murray R., <u>Matemáticas avanzadas para Ingeniería y Ciencias</u> . Editorial McGraw-Hill. México. 2001. Págs. 48-96, 317-350.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

NIVEL

1

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
---------------	-------------------	-------------	---------------------------

ACADEMIA: Ciencias Básicas

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Ecuaciones Diferenciales

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciatura en Matemáticas o afín, de preferencia con maestría o doctorado.

**OBJETIVO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Modelar para comprender fenómenos de la ingeniería mediante la resolución, interpretación y validación, con rigor científico, de los conceptos y resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales ordinarias, con habilidades de cálculo considerando la variación y el cambio.

PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
A nivel maestría manejar los resultados y métodos del cálculo de una variable así como los conceptos y procedimientos del álgebra lineal. Comprender los conceptos de ecuaciones diferenciales en forma teórica y con sus significados. Del Modelo Educativo Institucional (MEI)	Se requiere haber impartido algún tema de la asignatura al menos de forma individual.	Habilidades pedagógicas para desarrollar el conocimiento. Manejo y aplicación del Modelo Educativo Institucional (MEI).	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Compromiso social e Institucional. Capacidad de cooperación Espíritu crítico

ELABORÓ

Nombre y firma del Presidente de Academia

REVISÓ

Nombre y firma del Subdirector Académico

AUTORIZÓ

Nombre del Director de la Unidad Académica

M. en C. Jorge Pérez Hernández

M. en C. Arodí R. Carvallo Domínguez