



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 Telemática **NIVEL** I

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 Ciencias o a fin de preferencia con maestría o doctorado

2. OBJETIVO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Expresar, formular, resolver, interpretar y validar, con rigor científico, los conceptos y resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Esto se llevará a cabo mediante la resolución de ejercicios y problemas que permitan el estudio de la variación y cambio de fenómenos de la ingeniería.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
De la disciplina: Conocer ampliamente 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. De la profesión: Para construir el conocimiento se requiere conocer elementos de corte cognitivo, didáctico, epistemológico y sociológico. Conocimiento del MEI.	Docente en el área superior de matemáticas o áreas afines y con una maestría en la misma área o de la educación. Se requiere haber impartido algún tema de la unidad de aprendizaje al menos de forma individual. Asimismo, es necesario haber tenido contacto con investigaciones documentadas en el ámbito de la educación.	Habilidades de lenguaje, de representación, de clasificación, de identificación, de visualización, de asociación, de abstracción, de experimentación, de deducción, de validación, de comunicación, de investigación. Habilidad para aplicar el Modelo Educativo Institucional del IPN.	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Compromiso social Capacidad de cooperación Espíritu crítico

ELABORÓ

Nombre y firma del Presidente de Academia

Jorge Pérez Hernández

M. en C. Jorge Pérez Hernández

REVISÓ

Nombre y firma del Subdirector Académico

[Firma]

AUTORIZÓ

Nombre del Director de la Unidad Académica

[Firma]

M. en C. Arodí Rafael Carvallo Domínguez



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Ecuaciones Diferenciales

NIVEL: I

OBJETIVO GENERAL:

Expresar, formular, resolver, interpretar y validar, con rigor científico, los conceptos y resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Esto se llevará a cabo mediante la resolución de ejercicios y problemas que permitan el estudio de la variación y cambio de fenómenos de la ingeniería.

CONTENIDOS:

- I. 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

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Desarrollar 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 se pueden usar graficadores o paquetes computacionales. Todo ello dentro de un ambiente de responsabilidad y convivencia dentro y fuera del aula. El docente basado en elementos cognitivos, didácticos y epistemológicos, diseñará situaciones didácticas que permitan la construcción activa de los conceptos por parte de los estudiantes. Estimulará el trabajo colectivo y el trabajo individual. Asimismo, estructurará instrumentos de observación y evaluación (como por ejemplo, rúbricas, sistemas de registros) para controlar la revisión y el proceso de evaluación de cada una de las actividades de enseñanza y aprendizaje. Los instrumentos serán revisados constantemente y refinados con el fin no solo de controlar el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino de contribuir en la mejora del aprendizaje de los estudiantes. Finalmente, el docente debe ser capaz de diseñar, o, en su caso, elegir situaciones de aprendizaje que contribuyan al aprendizaje autónomo.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

80% de asistencia para tener derecho a la evaluación exploratoria

Evaluación exploratoria

Asistencia y participación en las sesiones de clase

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

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:

1. Braun, M. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. Editorial Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1992. Págs. 1-362.
2. Kiseliyov, A, Krasnov, N. & Makarenko G. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Editorial Mir. Moscú. 1997. Págs. 9-184.
3. Lomen, D. & Lovelock, D. Ecuaciones diferenciales a través de gráficas, modelos y datos. Primera Edición. Editorial CECSA. México. 2000. Págs. 1-368, 576-609.
4. 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.
5. Zill, D. & Cullen, M. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Octava Edición. Editorial Cengage Learning. México. 2006. Págs. 1-212, 237-272, 329-364.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática

PROFESIONAL ASOCIADO:

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: 9.0 TEPIC 4.76 SATCA

PROPÓSITO GENERAL

Brindar las bases matemáticas para entender el comportamiento de los sistemas electrónicos utilizados en los sistemas de comunicación.

Las competencias a desarrollar en esta unidad de aprendizaje son:

- Identificar el lenguaje básico de las ecuaciones ordinarias lineales
- Examinar las ecuaciones diferenciales ordinarias y aplicar sus métodos de solución
- Aplicar los conceptos del álgebra necesarios para resolver las ecuaciones ordinarias
- Modelar fenómenos físicos elementales mediante ecuaciones diferenciales ordinarias
- Examinar los métodos de resolución de ecuaciones de primer y segundo orden
- Aplicar los métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias
- Resolver ecuaciones diferenciales de primero y segundo orden
- Comprender a partir de las soluciones de las ecuaciones los fenómenos físicos elementales
- Mostrar capacidad de trabajo cooperativo
- Mostrar actitud de responsabilidad y respeto
- Desarrollar un sentido crítico

OBJETIVO GENERAL

Expresar, formular, resolver, interpretar y validar, con rigor científico, los conceptos y resultados fundamentales de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Esto se llevará a cabo mediante la resolución de ejercicios y problemas que permitan el estudio de la variación y cambio de fenómenos de la ingeniería.

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: Ecuaciones Diferenciales

REDISEÑADA POR: Academia de Ciencias Básicas

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar


SECRETARÍA ACADÉMICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
 UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN

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

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


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

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 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Ecuaciones diferenciales de primer orden				
COMPETENCIA ESPECÍFICA						
Estudia los métodos clásicos de solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden	1.0				1B, 3C 7B
1.2	Definición de ecuación diferencial y lenguaje básico	0.5				
1.3	Problemas de valor inicial, concepto de solución y teorema de existencia y unicidad	2.0		1.0		
1.4	Campos de direcciones	1.0		0.5		
1.5	Resolución de ecuaciones diferenciales	1.0		0.5		
1.5.1	Separables	1.0		0.5		
1.5.2	Exactas	1.0		0.5		
1.5.3	De factor integrante	1.0		0.5		
1.5.4	Lineales	1.0		0.5		
1.5.5	Por sustitución	1.0		0.5		
1.6	Estudio de fenómenos físicos: Circuitos RC y RL en serie, decaimiento radiactivo, mezclas y de mecánica.	2.5		2.0		
1.7	Resolución de ecuaciones diferenciales por reducción de orden	1.5		0.5		
Subtotales por Unidad temática:		13.5		6.5		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
<p>Exposición de temas frente a grupo por parte del profesor. Exposición de temas por parte de alumno, individual o en colectivo. Resolución y discusión de problemas en colectivo en el aula. Discusión y conclusión activas en cada uno de los conceptos vistos en la unidad temática. Entrega de trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios relacionados con ecuaciones diferenciales de primer orden, investigación de temas relevantes asociados con la unidad temática I y realización de tareas. Implementación de calculadoras graficadoras o paquetes computacionales, principalmente para hacer gráficos e interpretar los fenómenos estudiados.</p>						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
<p>50% Evaluación exploratoria 15% Resolución y discusión de problemas en el aula 10% Uso de paquetes computacionales 25% Trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios, investigación de algún tema y realización de tareas</p>						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Ecuaciones Diferenciales

HOJA: 4 DE 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Ecuaciones diferenciales de orden superior				
COMPETENCIA ESPECÍFICA						
Examina los métodos clásicos de solución de las ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior con coeficientes constantes.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Modelado con ecuaciones diferenciales de segundo orden	1.5		0.5		1B 5B 7B
2.2	Problemas de valor inicial, concepto de solución y teorema de existencia y unicidad	2.5		1.5		
2.3	Noción de solución y resolución de ecuaciones diferenciales homogéneas con coeficientes constantes	2.5				
2.4	Noción de solución de ecuaciones diferenciales no homogéneas con coeficientes constantes					
2.4.1	Método de coeficientes indeterminados-enfoque de superposición	2.0		1.0		
2.4.2	Método de variación de parámetros	1.5		1.0		
2.5	Estudio de circuitos eléctricos, vibraciones mecánicas y el péndulo simple. Analogía entre estos sistemas	3.5		2.0		
Subtotales por Unidad temática:		13.5		6.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
<p>Exposición de temas frente a grupo por parte del profesor. Exposición de temas por parte de alumno, individual o en colectivo. Resolución y discusión de problemas en colectivo en el aula. Discusión y conclusión activas en cada uno de los conceptos vistos en la unidad temática. Entrega de trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios relacionados con las ecuaciones diferenciales de orden superior y realización de tareas. Implementación de calculadoras graficadoras o paquetes computacionales, principalmente para hacer gráficos e interpretar los fenómenos estudiados.</p>						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
<p>50% Examen exploratorio 15% Resolución y discusión de problemas en el aula 10% Uso de paquetes computacionales 25% Trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios, investigación de algún tema y realización de tareas</p>						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Ecuaciones Diferenciales

HOJA: 5 DE 8

UNIDAD DE APRENDIZAJE:

N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Resolución de ecuaciones diferenciales mediante series de potencias				
COMPETENCIA ESPECÍFICA						
Estudia el método de las series de potencias para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes variables						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Introducción histórica a la serie de Taylor					4C 5B 6C
3.1.1	Newton y series infinitas. Serie armónica y su convergencia	2.0		1.5		
3.1.2	Serie de Taylor y derivación de Maclaurin	2.5				
3.2	Concepto de función analítica y definición de las series de potencias	1.5				
3.3	Convergencia de las series de potencias. Criterios de la raíz y la razón					
3.3.1	Intervalo de convergencia y radio de convergencia	1.0				
3.3.2	Convergencia absoluta	1.0				
3.3.3	Series de potencias vistas como funciones	0.5		0.5		
3.3.4	Aritmética de las series de potencias	0.5				
3.3.5	Derivación de una serie de potencias	0.5				
3.3.6	Integración de una serie de potencias	0.5				
3.4	Punto ordinario. Solución en torno de puntos ordinarios	1.5		1.5		
3.5	Puntos singulares. Solución en torno de puntos singulares regulares	2.0		2.0		
3.6	Algunas ecuaciones diferenciales y funciones especiales			0.5		
3.6.1	Ecuación de Airy	1.5		1.0		
3.6.2	Ecuación de Legendre. Polinomios de Legendre	1.5		1.0		
3.6.3	Ecuación de Bessel. Funciones de Bessel de primera clase	1.5		1.0		
Subtotales por Unidad temática:		18.0		8.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
<p>Exposición de temas frente a grupo por parte del profesor. Exposición de temas por parte de alumno, individual o en colectivo. Resolución y discusión de problemas en colectivo en el aula. Discusión y conclusión activas en cada uno de los conceptos vistos en la unidad temática. Entrega de trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios relacionados ecuaciones resueltas mediante series de potencias, investigación de temas relevantes asociados con la unidad temática III y realización de tareas. Implementación de calculadoras graficadoras o paquetes computacionales, principalmente para hacer gráficos e interpretar los fenómenos estudiados.</p>						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
<p>50% Examen exploratorio 15% Resolución y discusión de problemas en el aula 10% Uso de paquetes computacionales 25% Trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios, investigación de algún tema y realización de tareas</p>						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Ecuaciones Diferenciales

HOJA: 6 DE 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales				
COMPETENCIA ESPECÍFICA						
Analiza los métodos clásicos de solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Modelado con sistemas de ecuaciones diferenciales lineales	1.5				1B 4C 5B
4.2	Definición de sistema lineal y lenguaje básico	1.5				
4.3	Problemas de valor inicial, concepto de solución y teorema de existencia y unicidad	2.0		1.0		
4.4	Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Método de las matrices	3.0		1.5		
4.5	Redes eléctricas y reportes acoplados	3.5		1.5		
Subtotales por Unidad temática:		11.5		4.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
<p>Exposición de temas frente a grupo por parte del profesor. Exposición de temas por parte de alumno, individual o en colectivo. Resolución y discusión de problemas en colectivo en el aula. Discusión y conclusión activas en cada uno de los conceptos vistos en la unidad temática. Entrega de trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios que utilizan sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, investigación de temas relevantes asociados con la unidad temática IV y realización de tareas. Implementación de calculadoras graficadoras o paquetes computacionales, principalmente para hacer gráficos e interpretar los fenómenos estudiados.</p>						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
<p>50% Examen exploratorio escrito 15% Resolución y discusión de problemas en el aula 10% Uso de paquetes computacionales 25% Trabajos extra-clase: Solución de listas de problemarios, investigación de algún tema y realización de tareas</p>						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Ecuaciones Diferenciales

HOJA: 7

DE 8

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Valor de las unidades temáticas:

UNIDAD TEMÁTICA I: 20%
UNIDAD TEMÁTICA II: 20%
UNIDAD TEMÁTICA III: 30%
UNIDAD TEMÁTICA IV: 30%

También puede acreditarse por:

La acreditación en otra(s) Unidad(es) (nacionales o internacionales), de acuerdo con el Programa de Movilidad del Plan de Estudios aprobado y de los convenios que para tal efecto se establezcan, previa aprobación de la Academia. La Subdirección Académica en conjunto con la Academia de Ciencias Básicas 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	Kisel'iov, A, Krasnov, N. & Makarenko, G. <u>Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias</u> . Editorial Mir. Moscú. 1997. 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. Págs. 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 con aplicaciones de modelado</u> . Octava Edición. Editorial Cengage Learning. México. 2006. Págs. 1-212, 237-272, 329-364.