



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



### PROGRAMA SINTÉTICO

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA	
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Inteligencia Artificial	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Ecuaciones diferenciales	<b>SEMESTRE:</b> III

#### PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Soluciona problemas de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior a través de las transformadas de Laplace y Fourier y de otras metodologías.

<b>CONTENIDOS:</b>	I. Ecuaciones diferenciales de primer orden II. Ecuaciones diferenciales de orden superior III. Transformada de Laplace IV. Transformada de Fourier				
<b>ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:</b>	<b>Métodos de enseñanza</b>		<b>Estrategias de aprendizaje</b>		
	a) Inductivo	x	a) Estudio de casos		
	b) Deductivo	x	b) Aprendizaje basado en problemas	x	
	c) Analógico		c) Aprendizaje orientado proyectos		
	d) Analítico	x	d)		
<b>EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	Diagnóstica		X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos			Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos		X	Problemarios	
	Reporte de proyectos			Exposiciones	
	Reportes de indagación		X	Otras evidencias a evaluar: Ejercicios resueltos de manera individual y en equipo	
	Reportes de prácticas				
	Evaluaciones escritas		X		
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	<b>Editorial / ISBN</b>	
	Boyce, W. E. & DiPrima R.C.	2010	<i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i>	Limusa	/ 9786070501616
	Carmona, I.	2011	<i>Ecuaciones diferenciales</i>	Pearson	/ 9786073202060
	Edwards, C., Henry, P. & David, E.	2008	<i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i>	Pearson Education/	9702612853
	Zill, D.	2014	<i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado</i>	Cengage Learning/	9786075194462
Zill, D. & Cullen, M.	2008	<i>Matemáticas avanzadas para la ingeniería, vol. 1: Ecuaciones diferenciales</i>	McGraw Hill	/ 9789701065143	



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



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones diferenciales

**HOJA 2 DE 7**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA		
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Inteligencia Artificial		
<b>SEMESTRE:</b> III	<b>ÁREA DE FORMACIÓN:</b> Científica básica	<b>MODALIDAD:</b> Escolarizada
<b>TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Teórica/ Obligatoria		
<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> Enero 2021	<b>CRÉDITOS</b>	
	<b>TEPIC:</b> 9.0	<b>SATCA:</b> 6.3
<b>INTENCIÓN EDUCATIVA</b> <p>La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Inteligencia Artificial en la aplicación de diferentes metodologías para la solución de problemas de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior en el campo de la Inteligencia Artificial. Asimismo, fomenta la capacidad de análisis, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas de forma transversal en toda la carrera.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje de la Ingeniería en Inteligencia Artificial tiene como antecedentes Cálculo multivariable y como consecuente Matemáticas avanzadas para la ingeniería.</p>		
<b>PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b> <p>Soluciona problemas de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior a partir de las transformadas de Laplace y Fourier y de otras metodologías.</p>		

<b>TIEMPOS ASIGNADOS</b>
<b>HORAS TEORÍA/SEMANA:</b> 4.5
<b>HORAS PRÁCTICA/SEMANA:</b> 0.0
<b>HORAS TEORÍA/SEMESTRE:</b> 81.0
<b>HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:</b> 0.0
<b>HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO:</b> 24.5
<b>HORAS TOTALES/SEMESTRE:</b> 81.0

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:</b>
Comisión de Diseño del Programa Académico.

<b>APROBADO POR:</b>
Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN.
<b>22/10/2020</b>

<b>AUTORIZADO Y VALIDADO POR:</b>
<hr/>
Ing. Juan Manuel Velázquez Peto <b>Director de Educación Superior</b>



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones diferenciales

**HOJA 3 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA I Ecuaciones diferenciales de primer orden	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Resuelve las ecuaciones diferenciales de primer orden de acuerdo a sus métodos de solución.	1.1 Clasificación de las ecuaciones diferenciales	3.0	0.0	1.0
	1.2 Problemas de valor inicial	3.0	0.0	1.0
	1.3 Teorema de existencia y unicidad	2.0	0.0	1.0
	1.4 Métodos de solución	6.0	0.0	1.0
	1.4.1 Ecuaciones diferenciales de variables separables			
	1.4.2 Ecuaciones diferenciales exactas			
	1.4.3 Ecuaciones diferenciales lineales			
	1.4.4 Soluciones por sustitución			
	1.4.5 Modelos lineales			
	1.4.6 Modelos no lineales			
1.5 Aplicaciones	3.0	0.0	1.0	
	Subtotal	17.0	0.0	5.0

UNIDAD TEMÁTICA II Ecuaciones diferenciales de orden superior	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Soluciona problemas de ecuaciones diferenciales de orden superior de acuerdo a sus métodos de solución.	2.1 Problemas de valor inicial y de valor en la frontera	1.5	0.0	1.0
	2.2 Ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas	4.5	0.0	1.5
	2.2.1 Ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes			
	2.3 Métodos de solución	9.0	0.0	2.5
	2.3.1 Reducción de orden			
	2.3.2 Coeficientes indeterminados			
	2.3.3 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes			
	2.3.4 Variación de parámetros			
	2.4 Ecuación de Cauchy-Euler	6.0	0.0	2.0
	2.4.1 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes variables			
2.4.2 Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes variables				
2.5 Ecuaciones no lineales	3.0	0.0	1.0	
2.5.1 Series de Taylor				
	Subtotal	24.0	0.0	8.0



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones diferenciales

**HOJA 4 DE 7**

UNIDAD TEMÁTICA III Transformada de Laplace	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Resuelve problemas de ecuaciones diferenciales a través de la Transformada de Laplace y de sus teoremas de traslación	3.1 Aspectos importantes de la Transformada de Laplace	6.0	0.0	2.0
	3.1.1 Linealidad			
	3.1.3 Transformada inversa de Laplace			
	3.1.4. Teorema de convolución			
	3.1.5 Teorema de una derivada y de una integral			
		6.0	0.0	2.0
	3.2 Teoremas de traslación			
	3.2.1 Primer teorema de traslación			
	3.2.2 Función escalón unitario			
	3.2.3 Segundo teorema de traslación			
		3.0	0.0	1.0
	3.3 Función delta de Dirac			
	3.3.1 Transformada de la función delta de Dirac			
		3.0	0.0	1.0
	3.4 Aplicaciones			
	Subtotal	18.0	0.0	6.0

UNIDAD TEMÁTICA IV Transformada de Fourier	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA	
		T	P		
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Resuelve problemas de ecuaciones diferenciales a través de las integrales y transformadas de Fourier.	4.1 Convergencia de una Serie de Fourier	4.5	0.0	1.5	
	4.2 Integral de Fourier				
	4.2.1 Convergencia de la integral de Fourier				
	4.2.2 Integrales seno y coseno de Fourier				
	4.2.3 Forma compleja				
		6.0	0.0	2.0	
		4.3 Transformadas de Fourier			
		4.3.1 Transformada de Fourier			
		4.3.2 Transformada seno de Fourier			
		4.3.3 Transformada coseno de Fourier			
	4.3.3 Transformada discreta de Fourier				
		11.5	0.0	2.0	
	Subtotal	22.0	0.0	5.5	



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones diferenciales

**HOJA 5 DE 7**

<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>
<p><b>Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.</b></p> <p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Desarrollo de conceptos teóricos y/o realización de búsquedas bibliográficas</li><li>2. Discusión y solución por equipos de ejercicios preparados por el profesor que ayuden al alumno a construir los conocimientos con base en la teoría.</li><li>3. Solución de ejercicios que consisten en el desarrollo de los conceptos a evaluar</li><li>4. Solución de problemas de respuestas calculadas, empleando técnicas ya estudiadas</li></ol>	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Reporte de indagación</li><li>2. Ejercicios resueltos en equipo</li><li>3. Ejercicios resueltos de manera individual</li><li>4. Problemas resueltos de manera individual</li><li>5. Evaluación escrita</li></ol>



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



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Ecuaciones diferenciales

HOJA 6 DE 7

Bibliografía												
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento							
					Libro	Antología	Otros					
B	Boyce, W. E. & DiPrima R.C.	2010	<i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i>	Limusa / 9786070501616	X							
C	*Braun, M.	1992	<i>Differential Equations and Their Applications</i>	Srpringer-Verlag / 97803879433-5	X							
B	Carmona, I.	2011	<i>Ecuaciones diferenciales</i>	Pearson / 9786073202060	X							
C	*Earl A. Coddington	1989	<i>An Introduction to Ordinary Differential Equations</i>	Dover Publications / S/ISBN	X							
B	Edwards, C., Henry, P. & David, E.	2008	<i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i>	Pearson Education 9702612853	X							
B	*Nagle, K., Edward, S. & Snider, A.	2001	<i>Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera</i>	Addison Wesley / 9684444834	X							
B	Zill, D.	2014	<i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado</i>	Cengage Learning/ 9786075194462	X							
B	Zill, D. & Cullen, M.	2008	<i>Matemáticas avanzadas para la ingeniería, vol. 1: Ecuaciones diferenciales</i>	McGraw Hill / 9789701065143	X							
Recursos digitales												
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro	
Arthur Mattuck, Haynes Miller, Jeremy Orloff, and John Lewis.18.03SC <i>Differential Equations</i> . Fall 2011. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, <a href="https://ocw.mit.edu">https://ocw.mit.edu</a> . License: <a href="#">Creative Commons BY-NC-SA</a> .												X
Calculadora de ecuaciones diferenciales ordinarias - Symbolab. Es.symbolab.com. Consultado en octubre 2020 <a href="https://es.symbolab.com/solver/ordinary-differential-equation-calculator">https://es.symbolab.com/solver/ordinary-differential-equation-calculator</a>					X							
Ecuaciones diferenciales ordinarias - MATLAB & Simulink - Mathworks América Latina; La.mathworks.com. Consultado en octubre 2020. <a href="https://la.mathworks.com/help/matlab/ordinary-differential-equations.html">https://la.mathworks.com/help/matlab/ordinary-differential-equations.html</a>							X					



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Ecuaciones diferenciales

**HOJA 7 DE 7**

**PERFIL DOCENTE:** Licenciatura, Maestría y/o Doctorado en Fisicomatemáticas o área afín.

<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES DIDÁCTICAS</b>	<b>ACTITUDES</b>
Docencia en nivel superior en el área de matemáticas por lo menos un año. En actividades profesionales relacionadas con algún área de matemáticas y de ingeniería por lo menos un año.	Ecuaciones diferenciales Transformada de Fourier Transformada de Laplace Modelo Educativo Institucional	Comunicación asertiva Pensamiento crítico Liderazgo Investigación Docencia Integrar conocimientos Creatividad Aplicación de las TIC	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Paciencia Disciplina Constancia Ética

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

---

Ing. Carlos Alberto Paredes  
Treviño  
**Director UPIIC**

---

M. en C. Andrea Alejandra Rendón  
Peña  
**Profesora Coordinadora**

---

M. en C Iván Giovanni Mosso  
García  
**Subdirección Académica**

---

M. en C. Andrés Ortigoza  
Campos  
**Director ESCOM**