



**PROGRAMA ANALÍTICO**

**DEPARTAMENTO: CIENCIAS BÁSICAS**

**CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA**  
**INGENIERÍA MECÁNICA**  
**INGENIERÍA ELECTRICISTA**  
**INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES**

**CÓDIGO: 0405**

**AÑO ACADÉMICO: 2018**

**PLAN DE ESTUDIO: 1994 - 2005 - 2004 - 2010**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2do. CUATRIMESTRE de 2do. AÑO**

**MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL**

**DOCENTE A CARGO:** Ing. David Adrián Palumbo – Profesor Adjunto Exclusivo

**EQUIPO DOCENTE:** Ing. David Adrián Palumbo – Profesor Adjunto Exclusivo  
Dr. Guillermo Bossio – Profesor Adjunto Exclusivo  
Dr. Daniel Forchetti – Jefe de Trabajos Prácticos Exclusivo  
Dra. Leticia Firman – Ayudante de Primera Exclusiva  
Ing. Rodolfo Stoll – Ayudante de Primera Exclusivo  
Dra. Ana Borgarello – Ayudante de Primera Semi-Exclusiva

**RÉGIMEN DE ASIGNATURAS:**

(Química)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0404	0402
0401	-

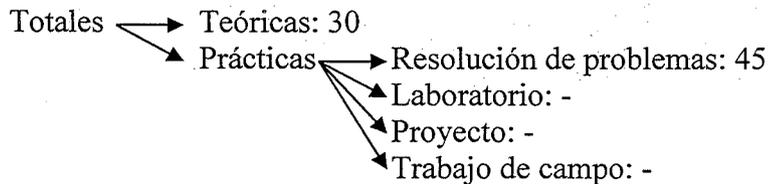
(Mecánica-Electricista-Telecomunicaciones)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0404	0402



### ASIGNACIÓN DE HORAS:

Semanales: 5



**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

- Adquirir los conocimientos básicos relativos a ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Representar los fenómenos físicos y leyes científicas mediante ecuaciones diferenciales e interpretar las soluciones obtenidas.
- Desarrollar destreza operativa en métodos y técnicas analíticas para la solución de problemas de valor inicial y problemas con valores en la frontera.
- Adquirir los conocimientos básicos relativos a series de Fourier.
- Modelar y resolver problemas con valores en la frontera lineales para las ecuaciones de onda, calor y Laplace, en dos variables independientes, en regiones de geometría simple, vía separación de variables.

### CONTENIDOS:

#### **Tema I ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN**

- I.1 Definición y Clasificación de Ecuaciones Diferenciales.
- I.2 Teorema de Existencia y Unicidad de Soluciones para EDO de Primer Orden. Campos de Pendientes y Curvas Solución.
- I.3 EDO a Variables Separables.
- I.4 Funciones Homogéneas. Cambio de Variables
- I.5 Ecuaciones Diferenciales Exactas.
- I.6 EDO Lineales de Primer Orden.
- I.7 Aplicaciones en ingeniería.

#### **Tema 2 ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS LINEALES DE ORDEN SUPERIOR**

- II.1 Soluciones Generales de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales.
- II.2 EDO Homogéneas.



- II.3 EDO No Homogéneas con Coeficientes Constantes y Método de los Coeficientes Indeterminados.
- II.4 Variación de Parámetros.
- II.5 Aplicaciones en Ingeniería.

**Tema 3 TRANSFORMADA DE LAPLACE**

- III.1 Definición de Transformada de Laplace.
- III.2 Transformación de problemas con condiciones iniciales.
- III.3 Teoremas de Traslación.
- III.4 Inversión de Transformada vía fracciones parciales.
- III.5 Función Escalón Unitario y Función Delta de Dirac.
- III.6 Producto de Transformadas de Laplace.
- III.7 Aplicaciones en Ingeniería.

**Tema 4 SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS LINEALES**

- IV.1 Sistemas Lineales y Matrices.
- IV.2 Método de los Valores Propio para Sistemas Lineales Homogéneos.
- IV.3 Sistemas Lineales No Homogéneos. Variación de Parámetros.
- IV.4 Aplicaciones en Ingeniería.

**Tema 5 ESTABILIDAD DE SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.**

- V.1 Estabilidad y Estabilidad Asintótica.
- V.2 Puntos de Equilibrio.
- V.3 Soluciones de Equilibrio.
- V.4 Estabilidad y el Plano de Fase.
- V.5 Sistemas Lineales y Casi Lineales.
- V.6 Aplicaciones en Ingeniería.

**Tema 6 SERIES DE FOURIER**

- VI.1 Series generales de Fourier.
- VI.2 Condiciones de Dirichlet para la convergencia.



- VI.3 Diferenciación e integración término a término.
- VI.4 Funciones pares e impares.
- VI.5 Aplicaciones de las series de Fourier a la resolución de EDO con funciones de excitación periódicas.

## **Tema 7 ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES**

- VII.1 Ecuaciones Diferenciales de segundo orden lineales a coeficientes constantes (EDDPL). Clasificación.
- VII.2 Aplicaciones de las series de Fourier a la resolución de problemas con valores en la frontera para EDDPL en regiones de geometría simple.
- VII.3 Conducción del Calor y separación de variables.
- VII.4 Cuerdas vibrantes y la ecuación de la onda unidimensional.
- VII.5 Temperaturas estacionarias y la Ecuación de Laplace.
- VII.6 Problemas con Condiciones en la Frontera y Valores Propios.
- VII.7 Resolución por Transformada de Laplace.
- VII.8 Aplicaciones en ingeniería.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:**

En el transcurso de las clases se alentará a los estudiantes a pensar en forma visual y numérica. Se desarrollarán fundamentos conceptuales y estrategias para la resolución de problemas.

Las guías de trabajos prácticos contendrán ejercicios orientados a estimular el pensamiento crítico y se pretende que ofrezcan una revisión de los métodos, ideas y aplicaciones claves. Por último, se concertarán dos clases semanales de dos y tres horas, respectivamente, con modalidad teórico-práctica y se trabajará en tres comisiones.

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

#### **Exámenes escritos**

#### **PARCIALES**

- \* Se concertarán tres exámenes parciales en las fechas señaladas en el cronograma.
- \* Consistirán en la resolución de ejercicios prácticos y preguntas teóricas sobre los temas que se evalúen en cada parcial.
- \* La calificación de cada examen será  
DESAPROBADO (si no se logra resolver correctamente al menos el 50% del examen)



APROBADO (Nota) (si se resuelve correctamente entre el 50% y menor al 70% del examen)

PROMOCIONADO (Nota) (si se resuelve correctamente 50% o más del examen, con un promedio de parciales que sea equivalente al 70%),

La nota será = %obtenido/10

### RECUPERATORIOS

- \* Se podrá acceder a un examen recuperatorio por cada parcial, con la finalidad de mejorar la calificación obtenida en el parcial que se recupera.
- \* El examen recuperatorios tendrá las mismas características que el examen parcial que se recupera.
- \* La calificación obtenida en el recuperatorio (sea mayor, igual o menor que la obtenida en el parcial que se recupera) será la definitiva y reemplaza la nota del examen parcial correspondiente.
- \* El parcial recuperatorio tendrá lugar en la fecha indicada en el cronograma.
- \* La calificación del recuperatorio tendrá igual característica que la de los parciales.

### **Condiciones para regularizar la materia**

- \* Estarán en condiciones de regularizar la materia quienes hayan aprobado los tres parciales o el recuperatorio correspondiente.

### **Condiciones para promocionar la materia**

- \* Estarán en condiciones de promocionar la materia quienes hayan obtenido un promedio igual o superior a 7 (siete) sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a 5 (cinco) en los tres parciales o el recuperatorio correspondiente.
- \* La nota final será un promedio de las notas obtenidas en los parciales o recuperatorio correspondiente.

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN EN EXAMENES FINALES (Alumnos Regulares y Libres)**

#### **Examen escrito**

#### *FINAL PRÁCTICO*

- \* Consistirán en la resolución de ejercicios prácticos con diferente nivel de dificultad.



- \* Cada ejercicio tiene asignado un puntaje y para aprobar hace falta tener un 70% del examen bien resuelto y no tener más de un ejercicio con puntuación 0 (cero).
- \* La calificación de cada examen estará comprendida en una escala del 0 al 10.

### COLOQUIOS

- \* Deberán acceder a esta modalidad de evaluación quienes hayan aprobado el examen práctico correspondiente.
- \* Si se aprueba esta instancia de evaluación, se confeccionará una nota globalizadora del examen final (coloquio + práctico).

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Semana	Fecha	Tema	Detalle de Temas (Modalidad Teórico - Práctica)
1º	13 de agosto al 17 de agosto	TEMA I	<b>Presentación de la materia</b> I. <b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden</b> I.1. Definición y Clasificación de Ecuaciones Diferenciales. I.2. Teorema de Existencia y Unicidad de Soluciones para EDO de Primer Orden. I.3. EDO a Variables Separables. I.4. Funciones Homogéneas. Cambio de Variables. I.5. Ecuaciones Diferenciales Exactas
2º	20 de agosto al 24 de agosto	TEMA I TEMA II	I. <b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden</b> I.5 Ecuaciones Diferenciales Exactas (continuación) I.6. E DO Lineales de Primer Orden. I.7. Tipos Especiales de Ecuaciones Diferenciales. Aplicaciones en Ingeniería. II. <b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Orden Superior</b> II.1. Soluciones Generales de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales. Principio de Superposición
3º	27 de agosto al 31 de agosto	TEMA II	II. <b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Orden Superior</b> II.2. EDO Homogéneas con Coeficientes Constantes. II.3. Independencia Lineal de Soluciones. Wronskiano.
4º	03 de septiembre al 07 de septiembre	TEMA II	II.4. Solución de EDO Homogéneas con Coeficientes Constantes. II.5. Solución de EDO No Homogéneas con Coeficientes Constantes. Método de los Coeficientes Indeterminados.



5°	10 de septiembre al 14 de septiembre	TEMA II	<p>II. <u>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Orden Superior</u></p> <p>II.6. Solución de EDO No Homogéneas. Método de Variación de Parámetros.</p> <p>II.7. Aplicaciones en ingeniería.</p>
6°	17 de septiembre al 21 de septiembre	TEMA III	<p>III. <u>Transformada de Laplace</u></p> <p>III.1. Definición de Transformada de Laplace.</p> <p>III.2. Transformación de Problemas con Condiciones Iniciales.</p> <p>III.3. Teoremas de Traslación.</p>
	<b>22</b> septiembre		<b>Primer Parcial - Temas I.1 al II.7</b>
7°	24 de septiembre al 28 de septiembre	TEMA III	<p>III.3. Transformada Inversa de Laplace Vía Fracciones Parciales.</p> <p>III.4. Función Escalón Unitario y Función Delta de Dirac.</p> <p>III.5. Producto de Transformadas de Laplace.</p>
	<b>29</b> septiembre		<b>Recuperatorio Primer Parcial - Temas I.1 al II.7</b>
8°	01 de octubre al 05 de octubre	TEMA III TEMA IV	<p>III.6. Aplicaciones en Ingeniería.</p> <p>IV. <u>Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales</u></p> <p>IV.1. Sistemas Lineales y Matrices.</p> <p>IV.2. Solución de Sistemas Lineales por Transformada de Laplace.</p> <p>IV.3. Método de los Valores Propios para Sistemas Lineales Homogéneos.</p>
9°	08 de octubre al 12 de octubre	TEMA IV TEMA V	<p>IV. <u>Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales</u></p> <p>IV.4. Sistemas Lineales no Homogéneos: Variación de Parámetros.</p> <p>IV.5. Aplicaciones en Ingeniería.</p> <p>V. <u>Estabilidad Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</u></p> <p>V.1. Estabilidad y Estabilidad Asintótica.</p> <p>V.2. Puntos de Equilibrio.</p>
10°	15 de octubre al 19 de octubre	TEMA V	<p>V. <u>Estabilidad Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</u></p> <p>V.3. Sistemas Lineales y Casi Lineales.</p> <p>V.4. Estabilidad y el Plano de Fase.</p> <p>V.5. Soluciones de Equilibrio.</p> <p>V.6. Aplicaciones en Ingeniería.</p>
11°	22 de octubre al 26 de octubre	TEMA VI	<p>VI. <u>Series de Fourier</u></p> <p>VI.1. Series Generales de Fourier.</p> <p>VI.2. Condiciones de Dirichlet para la Convergencia.</p> <p>VI.3. Diferenciación e Integración Término a Término.</p> <p>VI.4. Funciones Pares e Impares.</p> <p>VI.5. Aplicaciones de las Series de Fourier a la Resolución de EDO con Funciones de Excitación Periódicas.</p>
	<b>27</b> octubre		<b>Segundo Parcial - Temas III.1 al V.6</b>
12°	29 de octubre al 02 de noviembre	TEMA VII	<p>VII. <u>Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales</u></p> <p>VII.1. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales de Segundo Orden Lineales a Coeficientes Constantes (EDDPL): Clasificación.</p> <p>VII.2. Aplicaciones de las Series de Fourier a la Resolución de Problemas con Valores en la Frontera para EDDPL en Regiones de Geometría Simple.</p> <p>VII.3. Conducción del Calor y Separación de Variables.</p>



	<b>03 de noviembre</b>		<b>Recuperatorio Segundo Parcial - Temas III.1 al V.6</b>
13°	05 de noviembre al 09 de noviembre	TEMA VII	<b>VII. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales</b> VII.4. Cuerdas vibrantes y la Ecuación de la Onda Unidimensional. VII.5. Temperaturas Estacionarias y la Ecuación de Laplace.
14°	12 de noviembre al 16 de noviembre	TEMA VII	<b>VIII. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales</b> VII.6. Problemas con Condiciones en la Frontera y Valores Propios. VII.7. Resolución por Transformada de Laplace. VII.8. Aplicaciones en ingeniería.
15°	19 de noviembre al 23 de noviembre		Consulta
	<b>24 de noviembre</b>		<b>Tercer Parcial - Temas VI.1 al VIII.8</b>
	<b>30 de noviembre</b>		<b>Recuperatorio Tercer Parcial - Temas VI.1 al VIII.8</b>

**HORARIOS DE CLASES:**

**Martes de 14 a 17 y  
Miércoles de 14 a 16 (Com. Ing. Mecánica)**

**Lunes de 8 a 10 y  
Miércoles de 10 a 13 (Com. Ing. Química)**

**Miércoles de 10 a 13 y  
Jueves de 8 a 10 (Com. Ing. Eléctrica e Ing. en  
Telecomunicaciones)**

**HORARIOS Y LUGAR  
DE CONSULTA:**

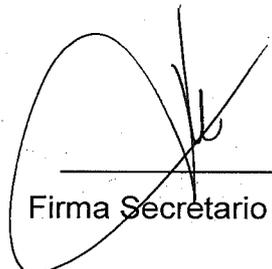
**Lunes de 10 a 12 hs. (L. Firman) - Of. 4 P. Piloto  
Lunes de 14 a 16 hs. (L. Celiz) – Of. 6 FI  
Jueves de 13 a 15 hs. (A. BORGARELLO) - Of. 18 P Piloto  
Jueves de 14 a 16 hs. (D. PALUMBO) - Of. 6 FI  
Viernes de 10 a 12 hs. (G. BOSSIO ) GEA FI  
Viernes de 14:30 a 16:30 hs. (L Celiz) - Of 6 FI**



**BIBLIOGRAFÍA:**

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Valores en la Frontera	EDWARDS / PENNEY	Prentice Hall Hispanoamericana	1993 2001 2009	20 12
Ecuaciones Diferenciales	HENRY EDWARDS	Prentice Hall Hispanoamericana	2001	4
Ecuaciones Diferenciales Aplicadas	MURRAY R. SPIEGEL	Prentice Hall Hispanoamericana	1993	12
Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado ISBN: 9789708300551	Dennis G Zill	S.A. EDICIONES PARANINFO	ÚLTIMA EDICIÓN	1
Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones	DENNIS G. ZILL	Grupo Editorial Iberoamérica	1997 2009	10
Ecuaciones Diferenciales Con aplicaciones y notas históricas	GEORGE F. SIMMONS	Mc Graw Hill	1993 2007	2 1
Ecuaciones Diferenciales: Problemas Lineales y Aplicaciones	F. MARCELLAN / L. CASASUS / A.ZAZO	Mc Graw Hill	1991	4
Ecuaciones Diferenciales: Una Introducción Con Aplicaciones	CLAUDIO PITA RUIZ	Noriega	1989	2
Notas de Clase	Cátedra Ecuaciones Diferenciales		2013	

  
Firma Docente Responsable

  
Firma Secretario Académico