

## SÍLABO ECUACIONES DIFERENCIALES

### ÁREA CURRICULAR: ÁREA DE MATEMÁTICA Y CIENCIAS BÁSICAS

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-II
1.3	Código de la asignatura	: 09041204040
1.4	Ciclo	: IV
1.5	Créditos	: 4
1.6	Horas semanales totales	: 09
1.6.1	Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 5 (T=3, P=2, L=0)
1.6.2	Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición de la asignatura	: Obligatoria
1.8	Requisito(s)	: 09065603050 Cálculo II
1.9	Docentes	: Mg. Edgar Salas Paulino

#### II. SUMILLA

El curso de Ecuaciones Diferenciales forma parte de la formación de ciencias básicas; tiene carácter teórico, práctico y aplicativo a los cursos de las especialidades de Ingeniería. Le permite al estudiante desarrollar la capacidad de transformar los fenómenos físicos en modelos matemáticos (ecuaciones diferenciales) y utilizar en forma apropiada los métodos para su resolución.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes:

I. Ecuaciones diferenciales de primer orden. II. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior. III. Transformadas de Laplace. IV. Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables. Serie de potencias. V. Serie de Fourier.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- . Modela, mediante ecuaciones matemáticas, una situación de la vida real.
- . Utiliza las ecuaciones diferenciales para resolver problemas relacionados con la ingeniería.
- . Interpreta la solución en el contexto del problema.

##### 3.2 Componentes

- **Capacidades**
  - . Capacidad para matematizar los problemas de ingeniería.
  - . Capacidad para resolver ecuaciones diferenciales mediante diversos métodos.
- **Contenidos actitudinales**
  - . Participa en clase en la solución de los problemas en forma grupal.
  - . Resuelve problemas propuestos dados como tarea.

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

**UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN**

**CAPACIDAD:** Capacidad para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	Problemas físicos y geométricos. Definición, orden y grado de una ecuación diferencial. Solución de una ecuación diferencial: general, particular, singular, explícita, implícita y paramétrica. Origen de las ecuaciones diferenciales: Problemas geométricos y físicos. Existencia y unicidad de la solución de una ecuación diferencial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>· Resuelve problemas.</li> <li>· Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo de ejercicios en casa 4 h</li> </ul>	5	4
2	Ecuaciones diferenciales de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones diferenciales exactas. Ecuaciones reducibles a exactas. Factor integrante	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>· Resuelve problemas.</li> <li>· Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
3	Ecuación diferencial lineal de primer orden. Ecuaciones reducibles a lineales. Ecuación de Bernoulli. Trayectorias ortogonales. Aplicaciones físicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Plantea y resuelve problemas físicos.</li> <li>· Gráfica, plantea y resuelve problemas geométricos.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4

**UNIDAD II: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR**

**CAPACIDAD:** Capacidad para resolver ecuaciones diferenciales de orden superior.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
4	Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Principios de superposición. Existencia y unicidad. Independencia lineal de dos funciones. Wronskianos. Solución general. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes. Ecuación homogénea. Ecuación característica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
5	Soluciones generales de ecuaciones diferenciales lineales. Principio de superposición. Existencia y unicidad. Dependencia lineal de funciones. Wronskianos. Soluciones generales. Ecuaciones no homogéneas. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes. Ecuación característica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
6	Aplicaciones. Vibraciones mecánicas. Movimiento libre no amortiguado. Movimiento amortiguado libre Ecuaciones diferenciales no homogéneas y el método de coeficientes indeterminados. Casos especiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
7	Reducción de orden y ecuaciones de Euler – Cauchy. Variación de parámetros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
8	Aplicaciones Físicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modela problemas físicos transformándolos en ecuaciones diferenciales.</li> <li>Resuelve las ecuaciones.</li> <li>Interpreta los resultados.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de problemas- 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Problemas en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4

### UNIDAD III: TRANSFORMADAS DE LAPLACE

**CAPACIDAD:** Capacidad de transformar una ecuación diferencial en una ecuación algebraica.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	Definición básica. Propiedad lineal. Existencia. Transformada inversa. Fracciones parciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
10	Propiedades operacionales. Teoremas de traslación y derivadas de una transformada. La función escalón unitario. Segundo teorema de traslación. Derivadas de una transformada. Transformadas de derivadas e integrales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
11	Aplicación de la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones diferenciales. Transformada de la función periódica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
12	Aplicaciones. Una ecuación Integro-Diferencial. Circuito RLC. Problemas diversos. Sistemas de ecuaciones diferenciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4

**UNIDAD IV: SERIE DE POTENCIAS Y SERIE DE FOURIER**

**CAPACIDAD:** Capacidad para resolver ecuaciones con coeficientes variables.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	Soluciones en serie de potencias. Soluciones en torno a puntos ordinarios. Soluciones en torno a puntos singulares. Ecuación de Legendre, Polinomios de Legendre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
14	Funciones periódicas. Serie trigonométrica. Fórmulas de Euler. Funciones con período arbitrario. Desarrollos de medio rango.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discute y analiza el tema de clase.</li> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
15	Aplicaciones a la mecánica y circuitos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas.</li> <li>Realiza talleres asistidos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 2 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <hr/> <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> Desarrollo de ejercicios en casa 4 h	5	4
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso.				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, Ecran, proyector de multimedia.

Materiales: Separatas, pizarra, plumones, manual universitario, obras literarias, artículos de revistas y periódicos.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$PF = (2 \cdot PE + EF) / 3$$

$$PC = (P1 + P2 + P3 + P4 + P4 - MN) / 4$$

Donde:

PE : Promedio de prácticas

EF : Examen Final (escrito)

P1...P4 : Prácticas Calificadas (escrito).

MN : Menor nota entre las Prácticas Calificadas

## VIII. FUENTES DE CONSULTA

### 8.1 Bibliográficas

- Borrelli, R., Coleman, C. (2005). Ecuaciones Diferenciales, una perspectiva de modelación. México, D, F.: Alfaomega.
- Blanchard P., Devaney R. L., Hall G.R. (2006) Differential equations 3rd Edition. Cengage Learning.
- Penney, D. (1993). Ecuaciones Diferenciales Elementales y problemas con condiciones en la Frontera. México: Ed. Prentice Hall.
- Zill, D. (1988). Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones. México: Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados del estudiante (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de: Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, se establece en la tabla siguiente:

**K = clave      R = relacionado      Recuadro vacío = no aplica**

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	R
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	R
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	R
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	K