



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Diciembre 16, 2021				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Diseño Electrónico y Sistemas Inteligentes	<b>Asignatura:</b>	Ecuaciones diferenciales		
<b>Academia:</b>	Matemáticas / Matemáticas	<b>Clave:</b>	19SCBMCC06		
<b>Módulo formativo:</b>	Ciencias Básicas	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	19SCBMCC04 - Cálculo diferencial e integral		
<b>Semestre:</b>	Tercero	<b>Créditos:</b>	6.75	<b>Horas semestre:</b>	108 horas
<b>Teoría:</b>	3 horas	<b>Práctica:</b>	2 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	1 hora
				<b>Total x semana:</b>	6 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE2	Los egresados implementarán proyectos especializados en sistemas complejos de control y electrónicos en organizaciones públicas o privadas.	Conocerán e implementarán las teorías de gestión y dirección aplicadas a proyectos.	50% de los egresados conocerán diferentes teorías de gestión y dirección de proyectos
OE3	Los egresados resolverán problemas en el ámbito industrial con el desarrollo de proyectos de sistemas electrónicos.	Conocerán e implementarán las metodologías de análisis y diseño de sistemas electrónicos.	30% de los egresados analizarán un sistema electrónico.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias de la ingeniería para resolver problemas dentro del campo de la electrónica.	<p>Clasificará por orden, grado y linealidad, las ecuaciones diferenciales.</p> <p>Resolverá los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden, así como el modelo matemático que las representa para aplicarlas en problemas significativos que tengan impacto en el ámbito laboral.</p> <p>Diferenciará y aplicará los procedimientos matemáticos brindados por las ecuaciones diferenciales de orden superior con valores iniciales y valores en la frontera.</p> <p>Resolverá y aplicará ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior empleando las reglas y teoremas pertinentes obteniendo conclusiones de los resultados.</p> <p>Resolverá los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales de orden superior, en problemas que conlleve al análisis de casos del entorno con sentido crítico.</p> <p>Diferenciará y aplicará los procedimientos matemáticos brindados por las ecuaciones diferenciales de orden superior con valores iniciales y valores en la frontera.</p>	<p>1.1 Definición de ecuación diferencial.</p> <p>1.2 Clasificación por orden, grado y linealidad.</p> <p>1.3 Métodos de Solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y grado.</p> <p>1.3.1 Variables separables.</p> <p>1.3.2 Ecuaciones lineales.</p> <p>1.3.3 Ecuaciones exactas.</p> <p>1.3.4 Factor integrante.</p> <p>1.3.5 Ecuaciones homogéneas.</p> <p>1.3.6 Ecuaciones de Bemoulli.</p> <p>1.4 Aplicaciones.</p> <p>1.4.1 Crecimiento y decaimiento exponencial.</p> <p>1.4.2 Ley de Newton de enfriamiento.</p> <p>1.4.3 Mezclas.</p> <p>1.4.4 Drenado de un tanque.</p> <p>1.4.5 Movimiento en caída libre.</p> <p>1.4.6 Circuitos en serie.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
		<p>Resolverá y aplicará ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior empleando las reglas y teoremas pertinentes obteniendo conclusiones de los resultados aplicándolos.</p> <p>Comprenderá el procedimiento para transformar una función en variable "t" a la variable "s" y viceversa.</p> <p>Analizará y comprenderá el primer y segundo teorema de traslación.</p> <p>Aplicará la transformada de Laplace y sus propiedades para resolver ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales.</p>	<p>2.1 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.</p> <p>2.2 Coeficientes indeterminados (método de superposición).</p> <p>2.3 Coeficientes indeterminados (método anulador).</p> <p>2.4 Variación de parámetros.</p> <p>2.5 Ecuaciones de Cauchy Euler.</p> <p>2.5.1 Homogéneas.</p> <p>2.5.2 No homogéneas.</p> <p>2.6 Sistemas de ecuaciones lineales por eliminación.</p> <p>3.1 Definición y propiedades.</p> <p>3.2 Transformada inversa.</p> <p>3.3 Transformada de una derivada.</p> <p>3.4 Función escalón Unitario.</p> <p>3.5 Primer teorema de traslación (traslación en "s").</p> <p>3.6 Segundo teorema de traslación (traslación en t").</p>

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
<p>Analizar diversos modelos de aplicaciones de las ecuaciones diferenciales, como pueden ser modelos mecánicos, electrónicos, de crecimiento o decrecimiento, de calentamiento o enfriamiento etc. para resolverlos con los métodos vistos en el curso y mostrar una interpretación de cada uno de los resultados.</p>		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
<p>Aplicar los modelos de las ecuaciones diferenciales ordinarias para la solución de problemas relacionados con la ingeniería.</p>		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<p>Identificar las propiedades, los principios fundamentales del cálculo y el concepto de ecuación diferencial para solucionar sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Analizar el comportamiento de situaciones específicas, para obtener el modelo matemático más adecuado al problema planteado.</p> <p>Analizar las ideas matemáticas fundamentales de un fenómeno de la vida real, identificando los errores en los procedimientos lógicos de un desarrollo.</p>	<p>Resolver problemas que requieran de la aplicación de las ecuaciones diferenciales ordinarias empleando diferentes métodos.</p> <p>Aplicar los conceptos y métodos de las ecuaciones diferenciales ordinarias relacionados con la ingeniería, la física y las matemáticas para la solución de problemas.</p> <p>Presentar un reporte de aplicación práctica incluyendo la comprobación de resultados: conclusión y fuentes consultadas.</p>	<p>Expresar asertivamente sus ideas.</p> <p>Cumplimiento en tiempo y forma en sus obligaciones como estudiante.</p> <p>Autocrítico.</p>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<p>Portafolio de evidencias: actividades realizadas en clase, prácticas del curso, investigaciones realizadas y exámenes elaborados.</p>		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Ecuaciones diferenciales de primer orden."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 16 horas	Práctica: 11 horas	Porcentaje del programa: 30%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		<p>Identificar los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales para la solución de problemas en el área de ingeniería.</p> <p>Interpretar gráficamente la solución las ecuaciones diferenciales de primer orden con condiciones iniciales para la solución de problemas prácticos en el área de ingeniería.</p> <p>Identificar y aplicar los modelos de ecuaciones diferenciales de primer orden en la solución de problemas prácticos en el área de ingeniería.</p>		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1.1 Definición de ecuación diferencial. 1.2 Clasificación por orden, grado y linealidad. 1.3 Métodos de Solución de ecuaciones diferenciales de primer orden. 1.3.1 Variables separables. 1.3.2 Ecuaciones lineales. 1.3.3 Ecuaciones exactas. 1.3.4 Factor integrante. 1.3.5 Ecuaciones homogéneas. 1.3.6 Ecuaciones de Bemoulli. 1.4 Aplicaciones. 1.4.1 Crecimiento y decaimiento exponencial. 1.4.2 Ley de Newton de enfriamiento. 1.4.3 Mezclas.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptualizar las ecuaciones diferenciales e identificar tipo de ecuación diferencial, así como grado y linealidad.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver los ejercicios correctamente y la presentación del reporte de la aplicación práctica, la comprobación de resultados; conclusión y fuentes consultadas.</li> <li>- Realizar las operaciones fundamentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos.</li> <li>- Organizar debates para reafirmar conocimientos.</li> <li>- Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos.</li> <li>- Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos.</li> <li>- Tareas de investigación con</li> </ul>	<p>Evaluación Diagnóstica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen escrito que permite visualizar los conocimientos previos con los que el alumno llegó a la asignatura.</li> </ul> <p>Evaluación Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos:</li> <li>- Proceso de solución, claridad y presentación.</li> <li>- Entrega en tiempo y forma.</li> </ul>	<p>Proyecto colaborativo donde se defina y argumente algunos de los temas de la unidad.</p>





Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Ecuaciones diferenciales de primer orden."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.4.4 Drenado de un tanque. 1.4.5 Movimiento en caída libre. 1.4.6 Circuitos en serie.	que se aplican a las ecuaciones diferenciales mediante la identificación de los principales conceptos.  Ser: Capacidad para realizar los ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.	realimentación en clase.	-Intervención oportuna, ordenada y clara. -Ejercicios resueltos.  Evaluación Sumativa: -Resolución de casos de aplicación práctica. -Exámenes escritos.	
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boyce, W.; Diprima, R. (2001). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Limusa- Willey.</li> <li>- Carmona, I. (1998). Ecuaciones diferenciales. México: Pearson.</li> <li>- Saff, E.; Nagle, K.; Snider, D. (2000). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Pearson.</li> <li>- Zill, D.; Wright, W. (2015). Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera. 8° Edición. México: Cengage Learning.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	16 horas	Práctica:	11 horas	Porcentaje del programa:	30%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Distinguir los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales de orden superior para la solución de problemas en el área de ingeniería.			Interpretar gráficamente la solución las ecuaciones diferenciales de primer orden superior con condiciones iniciales para la solución de problemas prácticos en el área de ingeniería.		
		Identificar y aplicar los modelos de ecuaciones diferenciales de orden superior en la solución de problemas prácticos en el área de ingeniería.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. 2.2 Coeficientes indeterminados (método de superposición). 2.3 Coeficientes indeterminados (método anulador). 2.4 Variación de parámetros. 2.5 Ecuaciones de Cauchy Euler. 2.5.1 Homogéneas. 2.5.2 No homogéneas. 2.6 Sistemas de ecuaciones lineales por eliminación.	Saber: - Identificar ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.  - Entender el proceso para resolver una ecuación diferencial de orden superior por diferentes métodos.  Saber hacer: - Resolver los ejercicios correctamente y la presentación del reporte de la aplicación práctica, comprobación de resultados; conclusión y fuentes consultadas.	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Organizar debates para reafirmar conocimientos. - Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos. - Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos. - Tareas de investigación con	Evaluación formativa: -Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos: *Proceso de solución, claridad y presentación. *Entrega en tiempo y forma. *Intervención oportuna, ordenada y clara. -Ejercicios resueltos. -Resolución de casos de aplicación práctica.	Portafolio de evidencias integradores y estudios de casos resueltos, aplicados al contexto de las ingenierías. Investigación y desarrollo.  Exámenes resueltos y acreditados.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad " Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: Capacidad para realizar los ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.	realimentación en clase.	Evaluación sumativa: -Exámenes escritos.	
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boyce, W.; Diprima, R. (2001). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Limusa- Willey.</li> <li>- Carmona, I. (1998). Ecuaciones diferenciales. México: Pearson.</li> <li>- Saff, E.; Nagle, K.; Snider, D. (2000). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Pearson.</li> <li>- Zill, D.; Wright, W. (2015). Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera. 8° Edición. México: Cengage Learning.</li> </ul>				



## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Transformada de Laplace."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Transformada de Laplace.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	22 horas	Práctica:	14 horas	Porcentaje del programa:	40%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Transformar funciones continuas o continuas a tramos en parámetro "t" a funciones con parámetro "s", por medio de la transformada de Laplace para la solución de problemáticas en ingeniería.			Transformar funciones en parámetro "s" a funciones en parámetro "t", mediante la transformada inversa de Laplace para la solución de problemáticas en ingeniería.		
		Aplicar la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales y problemas prácticos de ingeniería.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Definición y propiedades. 3.2 Transformada inversa. 3.3 Transformada de una derivada. 3.4 Función escalón Unitario. 3.5 Primer teorema de traslación (traslación en "s"). 3.6 Segundo teorema de traslación (traslación en l').	Saber: - Comprender el procedimiento para transformar una función en variable "t" a la variable "s" y viceversa. - Analizar y comprender el primer y segundo teorema de traslación.  Saber hacer: - Aplicar la transformada de Laplace y sus propiedades para resolver ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales.	- Preguntas intercaladas para evaluar los conocimientos previos. - Organizar debates para reafirmar conocimientos. - Elaborar proyectos de aplicación de los temas previos. - Generar discusiones guiadas para reafirmar conceptos. - Tareas de investigación con	Evaluación formativa: - Tarea que consiste en la solución de ejercicios propuestos por el maestro en el que se evalúan los siguientes tópicos: - Proceso de solución, claridad y presentación. - Entrega en tiempo y forma. - Intervención oportuna, ordenada y clara. - Ejercicios resueltos. - Resolución de casos de aplicación práctica.	Portafolio de evidencias: Prácticas con ejercicios de determinar la transformada y transformada inversa de algunas funciones básicas. Prácticas con ejercicios de determinar la transformada y transformada inversa aplicando el primer y segundo teorema de traslación.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Transformada de Laplace."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Capacidad para realizar los ejercicios con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma, realizar el trabajo en individual o en equipo cuando es requerido.	realimentación en clase.	Evaluación sumativa: -Exámenes escritos.	
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boyce, W.; DiPrima, R. (2001). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Limusa- Willey.</li> <li>- Carmona, I. (1998). Ecuaciones diferenciales. México: Pearson.</li> <li>- Saff, E.; Nagle, K.; Snider, D. (2000). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Pearson.</li> <li>- Zill, D.; Wright, W. (2015). Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera. 8° Edición. México: Cengage Learning.</li> </ul>				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
Carrera(s): Licenciatura o ingeniería:
-Educación con especialidad en matemáticas.
-Educación en matemáticas.
-Enseñanza de las matemáticas.
-Estadística.
-Física aplicada.
-Física y matemáticas.
-Físico-matemático.
-Matemáticas.
-Matemáticas aplicadas.
-Matemáticas computacionales.
-Matemáticas en sistemas computacionales.
-Matemáticas aplicadas y computación.

- Ing. Químico.

- Ing. Mecánico-Electricista.

- Ing. Electrónica.

- Ing. Industrial. o carrera afín

- Experiencia profesional relacionada con la materia.

- Experiencia mínima de dos años

- Nivel Deseable Maestría o Doctorado.