

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES

CLAVE: B-EDI-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El estudiante resolverá ecuaciones diferenciales de primer grado a través de métodos analíticos, de orden superior y transformada de Laplace para contribuir a la solución de problemas en ingeniería.				
Competencia a la que contribuye la asignatura	Plantear y solucionar con base en los principios y teorías física, química y matemáticas, a través del método científico para sustentar la toma de decisiones en los ámbitos científico y tecnológico.				
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Base	5	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Ecuaciones diferenciales de primer orden.	12	18	30
II. Ecuaciones diferenciales de orden superior.	6	9	15
III. Transformada de Laplace.	12	18	30
Totales	30	45	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Formular el planteamiento matemático mediante la identificación de las variables a analizar y la aplicación de los principios y teorías matemáticas, así como razonamiento lógico-matemático para describir el problema.	Identificar elementos de problemas mediante la observación de la situación dada y las condiciones presentadas, con base en conceptos y principios matemáticos, para establecer las variables a analizar.	Elabora un diagnóstico de un proceso o situación dada enlistando: - Elementos - Condiciones - Variables, su descripción y expresión matemática.
	Representar problemas con base en los principios y teorías matemáticas, mediante razonamiento inductivo y deductivo, para describir la relación entre las variables.	Elabora un modelo matemático que exprese la relación entre los elementos, condiciones y variables en forma de diagrama, esquema, matriz, ecuación, función, gráfica o tabla de valores.
Soluciona el problema mediante la aplicación de principios, métodos y herramientas matemáticas, así como la interpretación de resultados para contribuir a la toma de decisiones.	Resolver el planteamiento matemático mediante la aplicación de principios, métodos y herramientas matemáticas para obtener la solución.	Desarrolla un método de comprobación de la hipótesis, que incluya: - Metodología seleccionada - Solución analítica - Descripción del procedimiento experimental - Resultados
	Valorar la solución obtenida mediante la interpretación y análisis de ésta con respecto al problema planteado para argumentar y contribuir a la toma de decisiones	"Elabora un reporte que contenga: - Interpretación de resultados con respecto al problema planteado. - Discusión de resultados - Conclusión y recomendaciones"
Representar fenómenos físicos y químicos mediante la observación de sus elementos y	Identificar elementos y condiciones de fenómenos físicos y químicos que intervienen en una situación dada mediante la	Elabora un registro del estado inicial de un fenómeno físico y químico que contenga: - Elementos - Condiciones

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

condiciones con base en los principios y teorías, para plantear problemas y generar una propuesta de solución.	observación sistematizada para describir el problema.	- Notación científica. - Variables y constantes - Sistema de unidades de medida
	Plantear problemas relacionados con fenómenos físicos y químicos mediante el análisis de la interacción de sus elementos y condiciones, con base en los principios y teorías para generar una propuesta de solución.	Representa gráfica y analíticamente una relación entre variables físicas y químicas de un fenómeno que contenga: - Elementos y condiciones iniciales y finales. - Formulas, expresiones físicas y químicas. - Esquema y gráfica del fenómeno. - Planteamiento de hipótesis y justificación
Validar la solución a problemas físicos y químicos mediante los métodos analítico, experimental y numérico, así como la interpretación, análisis y discusión de resultados, con base en los principios y teorías de la física y química para contribuir a la optimización de los recursos de los sistemas productivos.	Desarrollar métodos analíticos y experimentales con base en los principios y teorías de la física y la química, la selección y aplicación de la metodología para obtener resultados que permitan validar la hipótesis.	Desarrolla un método de comprobación de la hipótesis, que incluya: - Metodología seleccionada - Solución analítica - Descripción del procedimiento experimental - Resultados
	Argumentar el comportamiento de fenómenos físicos y químicos, mediante la interpretación, análisis y discusión de resultados, con base en los principios y teorías de la física y la química, para contribuir a la solución de problemas en su ámbito profesional"	Elabora un informe donde fundamenta lo siguiente: - Interpretación de resultados - Discusión - Conclusión - Referencias teóricas - Aplicaciones potenciales

UNIDADES DE APRENDIZAJE

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

I. Ecuaciones diferenciales de primer orden.	I. Ecuaciones diferenciales de primer orden.					
Propósito esperado	El estudiante resolverá ecuaciones diferenciales para resolver situaciones dinámicas de su entorno.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos de Ecuaciones Diferenciales (ED)	Definir los conceptos de ecuaciones diferenciales. Distinguir las notaciones para representar ecuaciones diferenciales Clasificar una ecuación diferencial de acuerdo a su: -Tipo: ordinarias y parciales -Orden -Grado -Linealidad -Tipo de solución Explicar el proceso de comprobación de que una función es la solución de una ecuación diferencial. Identificar la solución de una ecuación diferencial en software.	Determinar el orden, grado y linealidad de una ecuación diferencial. Determinar el tipo de solución de una ecuación diferencial. Verificar la función como la solución de una ecuación diferencial analíticamente y con software.	Desarrollar el pensamiento analítico identificando los elementos esenciales de las ED. Fortalecer el intercambio de ideas y resolución conjunta de problemas mediante trabajo colaborativo. Promover la responsabilidad a través del desarrollo de actividades en tiempo y forma.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Relacionar diversas situaciones reales e industriales con ecuaciones diferenciales.		
Métodos analíticos de solución a ecuaciones diferenciales de primer orden	Identificar tipos de solución de una ecuación diferencial de primer orden: - Variables separables - Ecuaciones lineales, homogéneas y no homogéneas - Ecuaciones exactas - De Bernoulli Explicar los métodos de solución de una ecuación diferencial: - Variables separables - Ecuaciones lineales, homogéneas y no homogéneas - Ecuaciones exactas - De Bernoulli Explicar el proceso de solución de una ecuación diferencial en software. Identificar las posibles aplicaciones de una ecuación diferencial en situaciones del entorno.	Resolver ecuaciones diferenciales con los métodos analíticos. Resolver problemas del entorno con ecuaciones diferenciales. Validar el resultado obtenido de la solución de ecuaciones diferenciales con software.	Participar proactivamente en la comprensión para resolver problemas y fomento de un ambiente de respeto.. Fomentar el trabajo colaborativo, en el intercambio de ideas para resolver problemas. Desarrollar problemas de manera ordenada y sistemática siguiendo pasos lógicos y estructurados. Fomentar la responsabilidad y honestidad en la solución de problemas asignados.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Solución de problemas Análisis de casos Trabajo colaborativo	Internet Cañón Pintarrón Equipo de cómputo Material impreso Calculadora científica Software matemático	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Obtiene la solución de Ecuaciones Diferenciales de primer orden mediante los métodos analíticos, resolviendo problemas situados en el entorno y comprobando mediante software..	Elabora un reporte a partir de un caso de su entorno profesional en el que incluya: -Tipo de solución -Planteamiento del caso --Cálculo de valores importantes de la ecuación diferencial para diferentes momentos -Validar la solución de la ecuación diferencial en software -Selección del método de solución -Resolución de la ecuación diferencial	Estudio de caso. Rúbrica.

Unidad de Aprendizaje	II. Ecuaciones Diferenciales de orden superior.
-----------------------	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Propósito esperado	El alumno resolverá ecuaciones diferenciales de orden superior empleando los métodos correspondientes para aplicarlos en la ingeniería.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Métodos analíticos de Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior.	Ecuaciones Diferenciales de Orden superior. Definir la solución general de ED homogéneas. - Método de coeficientes constantes. Operadores Diferenciales. Definir la solución general de ED no Homogéneas. - Método de coeficientes indeterminados. - Método de variación de Parámetros. Interpretación de solución y comprobación mediante software.	Resolver ecuaciones diferenciales de orden superior con los métodos analíticos. Resolver problemas del entorno con ecuaciones diferenciales. Validar las soluciones obtenidas de ecuaciones diferenciales con software.	Desarrollar el pensamiento analítico resolviendo problemas. Participa proactiva y colaborativamente en la comprensión para la solución de problemas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Trabajo colaborativo Resolución de problemas Discusión de grupo	Pintarrón Plumones Proyector PC's Software matemático Ejercicios matemáticos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	
Proceso de Evaluación			
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación	
Determina la solución de ecuaciones diferenciales de orden superior para aplicarlas a situaciones en la ingeniería y modelado.	Elabora portafolio de evidencias que integre: * Compendio de 5 Ecuaciones Diferenciales, de cada método. * Reporte a partir de un problema de su entorno donde se considere: - Identifica el método adecuado. - Reconoce las aplicaciones. - Interpretación de los resultados del problema	Portafolio de evidencias Rúbricas	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Transformada de Laplace.					
Propósito esperado	El alumno resolverá la transformada de Laplace para dar solución a modelos de sistemas y observar su funcionamiento.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Transformada de Laplace	Definir el concepto y teoremas de valor inicial y final de la transformada de Laplace. Explicar los métodos de solución de transformadas de Laplace directas e inversas: - Por fórmula general. - Uso de tablas. - Teoremas de traslación. - Derivada de una transformada. - Por fracciones parciales.	Determinar la solución de la transformada de Laplace de una función con los diferentes métodos.	Desarrollar el pensamiento analítico identificando los elementos esenciales. Fortalecer el intercambio de ideas y resolución conjunta con trabajo colaborativo. Desarrollar el sentido de responsabilidad y honestidad en la elaboración de problemas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Solución de Ecuaciones Diferenciales mediante la Transformada de Laplace.	Explicar el proceso de solución de las ecuaciones diferenciales con la transformada de Laplace y su inversa a través de un software matemático. Identificar las posibles aplicaciones de la transformada de Laplace en la solución de ecuaciones diferentes	Resolver problemas de su entorno con transformadas de Laplace. Validar la solución de la ecuación diferencial con transformadas de Laplace y su inversa en software.	Desarrollar el pensamiento analítico resolviendo problemas del entorno. Participa proactivamente en la comprensión para resolver problemas. Fomentar el respeto reconociendo la diversidad de ideas aportadas en el grupo para la solución de problemas
---	---	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Trabajo colaborativo Resolución de problemas Discusión de grupo	Internet Cañón Pintarrón Equipo de computo Material impreso Calculadora científica Software	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Determina la solución de Ecuaciones Diferenciales mediante la transformada de Laplace e interpreta resultados para problemas en la ingeniería.	Elabora un reporte a partir de un caso de su entorno profesional, que incluya: -Transformada de Laplace -Transformada inversa de Laplace	Estudio de caso. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	-Solución de la ecuación diferencial -Validación de la solución en software	
--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Profesionista en las áreas de Ingeniería computacional, mecatrónica, mecánica, electrónica, industrial o a fin	Experiencia docente Capacitaciones en estrategias didácticas Inducción al modelo educativo de las UST	Preferentemente, en las áreas de Ingeniería de su formación.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Erwing Kreyszig	(2009)	<i>Matemáticas avanzadas para Ingeniería</i>	México	Limosa Wiley	
Dennis G. Zill	(2009)	<i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado</i>	México	CENGAGE Learning	
Barnet	2012	<i>Precálculo</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	
Larson	2009	<i>Cálculo diferencial</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	
Mera	2013	<i>Cálculo diferencial e Integral</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	