

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO
SOSTENIBLE

EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA:

CÁLCULO DIFERENCIAL

CLAVE:

B-CDI-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El estudiante determinará la razón de cambio y la solución óptima en problemas de su entorno, a través del cálculo diferencial para contribuir a la toma de decisiones en el manejo eficiente de los recursos.				
Competencia a la que contribuye la asignatura	Plantear y solucionar problemas con base en los principios y teorías de 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	2	5.63	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Funciones matemáticas.	10	15	25
II. Límites y continuidad.	8	12	20
III. La derivada.	8	12	20
IV. Optimización.	10	15	25
Totales	36	54	90

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
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.
Solucionar 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 la solución del modelo matemático que contenga: - Método, herramientas y principios matemáticos empleados y su justificación - Demostración matemática - Solución - Comprobación de la solución obtenida
	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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Funciones matemáticas					
Propósito esperado	El estudiante modelará matemáticamente con funciones problemas de su entorno para describir su comportamiento.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Concepto de funciones.	Definir el concepto de: - Variable. - Variable dependiente e independiente. - Constante. - Función. - El dominio y rango. - Funciones explícitas e implícitas. Identificar la notación de intervalos. Describir las diferentes representaciones de una función: -Verbal. -Algebraica. -Explícita.	Representar los tipos de funciones en sus diferentes formas. Determinar el rango y dominio de una función con sus intervalos.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas. Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Implícita. - Tabular. - Gráfica. Identificar los tipos de funciones: - Algebraicas: constante, lineal, cuadrática, cúbica, polinomial, racional, valor absoluto y radical. - Trascendentes: exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.		
Operaciones con funciones.	Explicar las operaciones básicas entre funciones: - Suma. - Resta. - Producto. - Cociente. - Composición. Definir el concepto de condición inicial en una función.	Realizar operaciones con funciones. Evaluar una condición en una función.	Perseverar en el proceso de resolución de problemas.
Aplicaciones de funciones.	Explicar el proceso de construcción y validación de un modelo matemático con funciones. Identificar la aplicación de software en funciones.	Modelar problemas de su entorno con funciones. Validar el modelo matemático. Representar funciones en software.	Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
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
Estudio de caso. Trabajo colaborativo. Aprendizaje basado en problemas.	Pintarrón. Equipo de cómputo. Cañón. Material impreso. Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Modela matemáticamente con funciones problemas de su entorno para describir su comportamiento mediante la comprensión amplia del concepto de funciones y de su aplicación.	Integra un portafolio de evidencias que contenga compendio de ejercicios, uno de cada tipo de función que incluya: - Tipo de función. - Tabulación. - Gráfica. - Dominio. - Rango.	Ejercicios prácticos. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Límites y continuidad					
Propósito esperado	El alumno determinará el límite y continuidad de una función para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Límites.	Definir el concepto y propiedades de: -Límites. -Límites laterales. Explicar la representación de límites a través de tablas de valores y gráficas.	Representar los límites y límites laterales en tablas y gráficas.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.
Cálculo de límites.	Explicar las técnicas analíticas en el cálculo de límites por: - Sustitución - Factorización - Racionalización Identificar la representación del límite de una función, en el intervalo analizado, en software.	Determinar los límites por las técnicas analíticas. Validar el cálculo del límite de una función en software.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de técnicas para la resolución de problemas. Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			través de la simulación utilizando algún software.
Continuidad.	Explicar el concepto y teoremas de continuidad. Identificar los conceptos de: - Límite infinito. - Límite al infinito. - Asíntotas. Explicar la técnica del cálculo de límites infinitos y al infinito.	Representar las asíntotas de una función gráficamente. Determinar la continuidad de una función. Validar mediante software los elementos de continuidad de una función.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio de caso. Trabajo colaborativo. Aprendizaje basado en problemas.	Pintarrón. Equipo de cómputo. Cañón. Material impreso. Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Determina el límite y continuidad de una función, mediante las técnicas de cálculo de límites, para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo.	Elabora un portafolio de evidencias que integre un ejercicio de cada una de las técnicas:	Ejercicios prácticos. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Predicción del límite por tabulación. - Comparación de la tabulación con el cálculo analítico de los límites. - Determinación de la continuidad de función. - Verificación en software de la existencia de continuidad.	
--	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. La derivada.					
Propósito esperado	El estudiante determinará la derivada como razón de cambio en funciones algebraicas y trascendentes, para interpretar la solución de problemas en su entorno.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la derivada.	Identificar la derivada como: - Límite. - Pendiente. - Recta tangente. - Razón de cambio. Definir el concepto de diferencial y la derivada. Explicar la interpretación geométrica de una derivada en software.	Determinar la derivada de una función como: - Límite. - Pendiente de la recta tangente. - Razón de cambio. Interpretar geométricamente una derivada en software.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno. Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.
Reglas de derivación.	Explicar las reglas de derivación de funciones algebraicas y trascendentes: - Básicas: Potencia, producto y cociente. - Regla de la cadena. - Logarítmicas.	Determinar la derivada de funciones considerando todas sus reglas.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la explicación de las reglas de derivación para la resolución de problemas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Exponenciales. - Trigonométricas. - Inversas. - Implícita. Relacionar la regla de derivación de acuerdo con el tipo de función. Identificar el proceso de obtención de la razón de cambio en forma diferencial.	Determinar la expresión de la razón de cambio en forma diferencial.	en su formación académica o su entorno.
Aplicaciones de la derivada.	Identificar la derivada como razón de cambio en diferentes contextos. Interpretar los resultados de derivación en el contexto del problema.	Determinar razones de cambio y su interpretación en situaciones de su entorno.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio de caso. Trabajo colaborativo. Aprendizaje basado en problemas.	Pintarrón. Equipo de cómputo. Cañón. Material impreso. Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Determina la derivada como razón de cambio en funciones algebraicas y trascendentes mediante la derivada de las funciones y su representaciones, físicas y geométricas.	Elabora portafolio de evidencias que integre: * Compendio de 20 ejercicios donde aplique las diferentes reglas de derivación * Reporte a partir de un problema de su entorno donde se considere: - Identificación de la función que involucre las variables que describen el fenómeno o suceso. - Determinación y valuación de la razón de cambio, aplicando las reglas de derivación que correspondan. - Interpretación de los resultados del problema.	Ejercicios prácticos. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Optimización.					
Propósito esperado	El estudiante determinará la solución óptima en problemas de su entorno para contribuir a la toma de decisiones.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Máximos y mínimos.	Definir los conceptos de: - Valores críticos. - Máximos. - Mínimos. - Concavidad. - Puntos de inflexión. Explicar los criterios de la primera y segunda derivada, en la obtención de máximos, mínimos y puntos de inflexión. Identificar máximos, mínimos y puntos de inflexión a partir de la representación gráfica en software.	Obtener máximos y mínimos de una función. Determinar la concavidad y puntos de inflexión de una función. Validar los máximos, mínimos y puntos de inflexión de una función, con el criterio de la primera y/o segunda derivada y con software.	Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno. Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.
Metodología de la optimización.	Explicar los máximos y mínimos como herramientas de optimización.	Resolver problemas de optimización relacionados a su entorno.	Resolver ejercicios relacionados con la metodología de la

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Explicar la metodología de resolución de un problema de optimización: - Modelar la función a optimizar. - Determinar el máximo o mínimo. - Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema.		optimización demostrando la participación individual y en equipo de manera responsable y honesta.
--	---	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Estudio de caso. Trabajo colaborativo. Aprendizaje basado en problemas.	Pintarrón. Equipo de cómputo. Cañón. Material impreso. Software GeoGebra.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Determinar soluciones óptimas en los problemas de su entorno para contribuir a la toma de decisiones mediante argumentación factible basada en el conocimiento y desarrollo de: Variables, condiciones, teoremas o fórmulas y funciones. - Máximo o mínimo de la función con el criterio de la primera derivada.	Elabora un reporte sobre la optimización que contenga: - Argumentación de la solución factible del problema. - Variables, condiciones, teoremas o fórmulas a considerar. - Función que describa el problema. Relacionar los valores críticos en la construcción de la gráfica.	Ejercicios prácticos. Lista de cotejo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

- Validación del resultado obtenido por el criterio de la segunda derivada analíticamente y en software. - Interpretación de la solución óptima del problema.	Comprender la metodología de optimización. Interpretar los valores críticos de la función del problema a optimizar.	
--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Profesionistas en las áreas de Ingeniería.	Experiencia docente. Capacitaciones de acuerdo con el modelo educativo de la UT's. Capacitaciones en metodologías didácticas.	Preferentemente en las áreas afines como la Ingeniería.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Ron Larson y Bruce H. Edwards	2010	<i>Cálculo 1: De una variable</i>	<i>México</i>	McGraw-Hill Interamericana Editores	9781439030332
Dennis G. Zill y Warren S. Wright	2011	<i>Matemáticas 1: Cálculo diferencial</i>	<i>México</i>	McGraw-Hill Educación	9786071505347
Irma López Saura, Piotr Marian Wisniewski	2013	<i>Cálculo diferencial de una variable con aplicaciones</i>	<i>México</i>	Thomson	9789706865540
Dennis G. Zill y Warren S. Wright	2011	<i>Cálculo de una variable de trascendentes tempranas</i>	México	McGraw-Hill Interamericana Editores	9786071505019

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Barnett, Ziegler, Byleen, Sobecki	2012	<i>Precálculo</i>	México	McGraw-Hill Education	978-6071509307
Larson, Hostertler, Edwards	2009	<i>Cálculo diferencial</i>	México	McGraw-Hill Education	978-9701072899
Mera Luna, Silverio y otros	2013	<i>Cálculo diferencial e Integral</i>	México	McGraw-Hill Education	978-6071510778

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Khan Academy	16/10/2023	<i>Cálculo multivariable</i>	https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus
MIT OpenCourseWare	16/10/2023	<i>Complex variable with aplicaciones</i>	https://ocw.mit.edu/courses/18-04-complex-variables-with-applications-spring-2018/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	