

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: CÁLCULO INTEGRAL**

**CLAVE: B-CIN-1**

<b>Propósito de aprendizaje de la Asignatura</b>		<b>El estudiante resolverá problemas de cálculo integral a través de las herramientas y métodos de integración, sucesiones y series para contribuir a la solución de situaciones de ingeniería.</b>			
<b>Competencia a la que contribuye la asignatura</b>		<b>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.</b>			
<b>Tipo de competencia</b>	<b>Cuatrimestre</b>	<b>Créditos</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Horas por semana</b>	<b>Horas Totales</b>
<b>Base</b>	<b>3</b>	<b>3.75</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>4</b>	<b>60</b>

<b>Unidades de Aprendizaje</b>	<b>Horas del Saber</b>	<b>Horas del Saber Hacer</b>	<b>Horas Totales</b>
I. Integral indefinida	10	20	30
II. Integral definida	10	20	30
<b>Totales</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Planteamiento de problemas	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos</li> <li>- Condiciones</li> <li>- Variables, su descripción y expresión matemática</li> </ul>
	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.
Solución de problemas	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método, herramientas y principios matemáticos empleados y su justificación</li> <li>- Demostración matemática</li> <li>- Solución</li> <li>- Comprobación de la solución obtenida</li> </ul>
	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de resultados con respecto al problema planteado.</li> <li>- Discusión de resultados</li> <li>- Conclusión y recomendaciones</li> </ul>

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	I. Integral indefinida					
Propósito esperado	El estudiante obtendrá la integral indefinida de una función para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Antiderivada	<p>Explicar los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Antiderivada</li> <li>-Diferencial</li> <li>-Constante de integración</li> </ul> <p>Relacionar la antiderivada como un proceso inverso a la derivación.</p> <p>Explicar la representación de una familia de funciones como la antiderivada de otra función con software.</p>	<p>Construir la antiderivada a partir de una función.</p> <p>Representar geoméricamente la antiderivada de una función con software.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la resolución de problemas.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo a través de la simulación utilizando algún software.</p>
Integral indefinida	<p>Explicar las reglas básicas de integración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constante</li> <li>- <math>\int dx</math></li> <li>- Potencia</li> <li>- Polinomio</li> </ul>	<p>Determinar la integral indefinida de la función con base a las reglas o técnicas dadas.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la comprensión de conceptos para la explicación de las reglas básicas de integración</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>Explicar las técnicas de integración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de variable</li> <li>- Por partes</li> <li>- Fracciones parciales: factores lineales distintos, factores lineales repetidos, factores cuadráticos distintos y factores cuadráticos repetidos</li> <li>- Sustitución trigonométrica de acuerdo con la forma de la raíz</li> </ul> <p>Identificar la regla o técnica de integración dada una función.</p>		<p>para la resolución de problemas.</p> <p>Interpretar la solución de problemas a través de las técnicas de integración mediante un lenguaje verbal</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva a través de la simulación utilizando algún software.</p>
--	--	--	---

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

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

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<p>Obtiene integrales indefinidas de funciones para contribuir a la fundamentación del estudio del cálculo mediante el conocimiento de antiderivada e integral indefinida.</p>	<p>Elabora un portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación geométrica de la antiderivada de una función con software</li> <li>- Integración de dos funciones por cada regla básica dada</li> <li>- Compendio de 14 ejercicios donde aplique las técnicas de integración, dos de cada una</li> </ul>	<p>EC: Cuestionario 30          DSP: Problemario 30          Rúbricas          Lista de Cotejo</p>
--	---	--

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Unidad de Aprendizaje	II. Integral definida					
Propósito esperado	El estudiante determinará el área y volumen de sólido en revolución para contribuir a la solución e interpretación de problemas de su entorno.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Integral definida	<p>Identificar el concepto de integral definida.</p> <p>Explicar los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suma de Riemann</li> <li>- Propiedades de la integral definida</li> <li>- Teorema fundamental del cálculo</li> <li>- Área bajo la curva y entre curvas</li> </ul> <p>Explicar el cálculo de área bajo la curva y entre curvas de forma analítica y con software.</p> <p>Explicar la metodología de resolución de integral definida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosquejar las funciones</li> <li>- Formular la integral a resolver</li> <li>- Establecer los intervalos de integración o los puntos de intersección</li> <li>- Resolver la integral definida</li> </ul>	<p>Determinar el área bajo la curva y entre curvas con integrales definidas de un problema de su entorno.</p> <p>Validar el área obtenida con software.</p> <p>Interpretar el resultado obtenido de acuerdo con el contexto del problema.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la comprensión de conceptos para la explicación de la integral definida para la resolución de problemas.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>- Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema.</p> <p>Interpretar la integral definida en el cálculo de áreas bajo la curva en el contexto de un problema de su entorno.</p>		
Sólidos de revolución	<p>Identificar los conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sólido de revolución</li> <li>- Área de la sección transversal</li> </ul> <p>Explicar el proceso de obtención del volumen del sólido de revolución por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Método de discos</li> <li>- Método de arandelas</li> </ul> <p>Explicar la construcción y el cálculo de volumen de un sólido de revolución con software.</p> <p>Explicar la metodología de resolución de un sólido de revolución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosquejar las funciones</li> <li>- Formular la integral a resolver</li> <li>- Establecer los intervalos de integración</li> <li>- Resolver la integral definida</li> <li>- Interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema.</li> </ul>	<p>Obtener el volumen del sólido de revolución en problemas de su entorno.</p> <p>Diseñar el sólido de revolución en software.</p> <p>Validar el volumen obtenido del sólido de revolución con software.</p> <p>Interpretar el resultado obtenido de acuerdo al contexto del problema.</p>	<p>Desarrollar pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para la resolución de problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva a través de la simulación utilizando algún software.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	



--	--	--	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

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	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Determina el área y volumen de sólidos en revolución para contribuir a la solución e interpretación de problemas de su entorno, mediante el bosquejo de la función con: -Formulación de la integral - Intervalos de integración - Resolución de la integral definida.	Integra un portafolio de evidencias donde se aplique la integral definida como herramienta de cálculo, que contenga lo siguiente: * Cálculo de área: - Bosquejo de la función - Formulación de la integral - Intervalos de integración o los puntos de intersección - Resolución de la integral definida - Validación de resultados con software - Interpretación de los resultados obtenidos en el contexto del problema  * Sólido de revolución:	Portafolio de evidencias Rúbricas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosquejo de la función</li> <li>- Formulación de la integral</li> <li>- Intervalos de integración</li> <li>- Resolución de la integral definida</li> </ul>	
--	---	--

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

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
James Stewart	(2013)	<i>Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas</i>	México	Cengage Learning	
Ronald E. Larson	(2010)	<i>Cálculo I</i>	México	McGraw-Hill	
Ron Larson	(2010)	<i>Cálculo 1 de una variable</i>	México	McGraw-Hill	
Dennis G. Zill y Warren S. Wright	(2011)	<i>Cálculo trascendentes tempranas</i>	México	McGraw-Hill	
Elsie Hernández S.	(2013)	<i>Cálculo diferencial e integral con aplicaciones</i>	Costa Rica	Revista digital matemática	
Salinas, Patricia	(2012)	<i>Cálculo aplicado: Desarrollo de competencias matemáticas a través de contextos</i>	México	Cengage Learning	
Galván, Delia. ET	(2012)	<i>Matemáticas con aplicaciones. Cálculo integral diferencial</i>	México	Cengage Learning	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Khan Academy	<b>16/10/2023</b>	<b>Cálculo multivariable</b>	<a href="https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus">https://es.khanacademy.org/math/multivariable-calculus</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-30.8
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

MIT OpenCourseWare	<b>16/10/2023</b>	<b>Complex variable with applications</b>	<a href="https://ocw.mit.edu/courses/18-04-complex-variables-with-applications-spring-2018/">https://ocw.mit.edu/courses/18-04-complex-variables-with-applications-spring-2018/</a>
-----------------------	-------------------	---	---

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-30.8</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	