

**IDENTIFICACIÓN**
**DIVISIÓN/ VUAD:** Ingenierías

**FACULTAD/ DEPARTAMENTO/ INSTITUTO:** Ciencias Básicas

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería: Mecánica, ambiental, telecomunicaciones, electrónica, industrial, civil

**NOMBRE DEL DOCENTE:**
**DENOMINACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO**

Cálculo Integral

**CÓDIGO DEL ESPACIO ACADÉMICO:** 96113

**CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:** Teórico  Teórico - práctico  Práctico 

NÚMERO DE CRÉDITOS	NÚMERO DE HORAS DE T.P.	NÚMERO DE HORAS T.I.
3	6	3

**METODOLOGÍA DEL ESPACIO:** Presencial  VUAD 

PRERREQUISITOS	N/A	PERTENECE AL COMPONENTE OBLIGATORIO	PERTENECE AL COMPONENTE FLEXIBLE
Calculo diferencial		X	

CORREQUISITOS	N/A	PERTENECE AL COMPONENTE OBLIGATORIO	PERTENECE AL COMPONENTE FLEXIBLE
	X		

**UBICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO**

Este espacio académico corresponde al curso de Cálculo Integral del Departamento de Ciencias Básicas de la universidad Santo Tomás, está dirigido a estudiantes de segundo semestre de todas las ingenierías a excepción de ingeniería industrial que la tiene en tercer semestre. (La sede correspondiente ubicará la excepción que se menciona en dicho espacio).

**PROPÓSITOS DEL ESPACIO ACADÉMICO**

*El cálculo integral forma parte del componente básico de las asignaturas de ingeniería, su importancia dentro de la línea de los cálculos, radica en que acerca al estudiante a la construcción de procesos formales que se aplican directamente en la ingeniería; conceptos tales como; área, longitud, volumen, entre otros y que se contextualizan en situaciones prácticas que llevan al estudiante a comprender, interpretar y representarlos en situaciones propias de la ingeniería o fenómenos físicos. Las competencias que de allí se derivan también son fundamentales en la resolución de problemas de ecuaciones diferenciales, campos y ondas electromagnéticas importantes en la formación básica de cualquier ingeniero.*

*Dentro de los propósitos del cálculo integral están que el estudiante:*

- Reconozca y valore la utilidad de las matemáticas en situaciones problémicas tanto de fenómenos naturales como de situaciones reales, así como sus relaciones con diferentes aspectos de la actividad humana y otros campos de conocimiento (Ciencia, Tecnología, Salud, Ingeniería, Economía, Arte, etc.).*
- Elaborare estrategias personales para la resolución de problemas matemáticos sencillos y de problemas cotidianos, utilizando distintos recursos del cálculo integral y analizando la coherencia de los resultados para mejorarlos si fuese necesario.*
- Desarrolle un alto grado de raciocinio lógico, crítico, objetivo y analítico que le posibilite enfrentar adecuadamente las diferentes situaciones problema, empleando herramientas teórico prácticas de las matemáticas.*
- Utilice modelos informáticos que faciliten la resolución de ciertos problemas, conocer algunas aplicaciones de la informática en su entorno inmediato y valorar críticamente su incidencia e importancia en las formas de vida actuales.*
- Trabaje en equipo para llevar a cabo una tarea, sabiendo confrontar las opiniones propias con las de los compañeros, aceptar y desarrollar en grupo las mejores soluciones, etc., valorando las ventajas de la cooperación.*
- Potencialice sus capacidades de representar, interpretar y explicar a través de expresiones matemáticas fenómenos o sistemas físicos y contextos propios del mundo real.*
- Desarrolle habilidades y destrezas para interpretar, plantear y resolver simbólicamente situaciones problemáticas.*
- Identifique en el mundo de las matemáticas los procesos infinitesimales.*
- Maneje adecuadamente software matemático especializado.*
- Busque, organice e interprete con sentido crítico informaciones diversas relativas a la vida cotidiana, utilizándolas para formarse criterios propios en la toma de decisiones.*
- Actúe con imaginación y creatividad, valorando la importancia no sólo de los resultados, sino también del proceso que los produce.*
- Maneje adecuadamente el lenguaje (matemático, tecnologías de la información y la comunicación)*
- Desarrolle la habilidad para construcción de modelos que permitan generar una realidad virtual analizando los problemas y posteriormente determinar la solución más creativa mediante la experimentación, la visualización y la interpretación entre otras.*
- Tome decisiones y por supuesto, el espíritu crítico al entender que la verdad no es absoluta sino una construcción diaria en contexto."*

**ARTICULACIÓN CON EL NÚCLEO PROBLÉMICO**

El curso cálculo integral al igual que los demás cursos del área de matemáticas tiene por objetivo desarrollar en el estudiante la capacidad de representar, interpretar y explicar a través de modelos matemáticos fenómenos o sistemas físicos y contextos propios del mundo real. Por ello algunas de las preguntas problémicas generales del curso son:

- *¿Cómo la enseñanza de las ciencias naturales y exactas, implementando situaciones problémicas, permite el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes?*
  - *¿Cuál es el aporte de las ciencias en el desarrollo del pensamiento para aplicarlo en la elaboración de modelos para resolver problemas de la realidad?*
  - *¿Cómo resolver situaciones problémicas mediante el tratamiento de información digital? "*

Y algunas preguntas problémicas específicas son:

- *¿Cómo podemos resolver problemas variacionales de fenómenos naturales y sociales utilizando el concepto de diferencial?*
- *¿Cómo se interpreta la solución de la integral indefinida de una función?*
- *¿Cómo selecciona el método adecuado para la integración de funciones?*
- *¿Cómo se calcula el área de figuras irregulares?*
- *¿Por qué convergen las áreas de una figura geométrica al calcularlas por exceso o por defecto?*
- *¿Cuál es la importancia de calcular el área de una región del plano cartesiano?*
- *¿Cuál es el significado geométrico de la integral?*
- *¿Qué estrategias se pueden diseñar para la elección e implementación de los diferentes métodos de integración?*
- *¿Cómo algunos procesos que se generan de forma inductiva nos sirven para la definición de un concepto y a su vez la generalización del mismo?*
- *¿Cómo los conceptos de límites y sumatorias nos permiten aproximar y posteriormente el de hallar el valor real del área de una región plana, el volumen de un sólido, la longitud de una curva, las sumas infinitas y a su vez definir e interpretar la integral definida?*
- *¿Cómo el uso de un sistema de coordenadas diferente al cartesiano nos permite generar otra forma de plantear y resolver situaciones problémicas facilitando algunos cálculos?*
- *¿Es posible describir el comportamiento de fenómenos y funciones mediante una sucesión y/o una serie?*

**METODOLOGÍA**

El propósito fundamental de la relación docente – estudiante en esta asignatura es la búsqueda del aprendizaje significativo por parte del estudiante, para lograrlo el docente en su práctica se comporta como mediador y conductor del aprendizaje propiciando y diseñando estrategias pedagógicas y didácticas que favorezcan la comprensión y el adecuado desempeño por parte de los estudiantes, entre las que podemos resaltar:

- **Pre-consulta:** es previa a la sesión presencial. Dado que el estudiante conoce el syllabus del curso, antes de cada clase debe realizar una revisión del tema a tratar por medio de lecturas (textos y artículos), videos, tutoriales web, blogs especializados, entre otros, dicho material, en algunos casos serán propuestos por el profesor y en otros será objeto de la búsqueda particular del estudiante. Luego de la consulta de esta información, el estudiante realizará un resumen en su cuaderno de apuntes, el cual será exclusivo para la asignatura. Esta estrategia pretende enfatizar la habilidad de lectura, escritura y la exploración de diversas fuentes de información como fase inicial de los procesos de investigación formativa.
- **Clase Participativa:** se efectuará en diferentes momentos de acuerdo a las necesidades del grupo y a la pertinencia

según el tema a trabajar.

**Indagación:** se iniciará con la pesquisa por parte del profesor (ciclo de preguntas) de los aspectos inherentes al curso que han sido consultados por los estudiantes.

**Socialización:** se realiza luego o alternativamente al ciclo de preguntas. Esta estrategia propone que el profesor realice una definición formal del tema y solucione ejemplos (ejercicios), en algunas sesiones se construirán escenarios simulados (del contexto real), basados en preguntas, que le permitirán al estudiante la aprehensión del conocimiento y con ello motivar una participación activa del mismo.

**Aplicaciones:** el profesor realizará aplicaciones a situaciones problema iniciando por las más sencillas ya aumentando su complejidad a medida que los estudiantes van avanzando en su proceso de aprehensión.

**Acompañamiento:** el profesor a partir de guías elaboradas expone a los estudiantes un conjunto de ejercicios a solucionar en la hora de clase, para posibilitar las preguntas sobre: apropiación y aplicación de conceptos, procesos, entre otros, que pueden ser solucionados haciendo uso de:

- ✓ Documentos escritos.
- ✓ Tecnologías: calculadoras científicas, software especializados "wolfram mathematica", libros digitales, aula virtual, recursos web, etc.
- ✓ Textos de consulta: libros y artículos.
- ✓ Materiales para manualidades.

**Evaluación:** el profesor establecerá diferentes estrategias para identificar la capacidad del estudiante al enfrentarse a situaciones en las que deba hacer uso de algoritmos matemáticos, por ejemplo:

- ✓ Solución de ejercicios en el tablero.
- ✓ Evaluación escrita: corta o parcial, individual o grupal.
- ✓ Concurso de saberes.
- ✓ Cuestionario, quiz, etc. en plataforma virtual.

- **Trabajo colaborativo:** el cual tiene como propósito que el estudiante desarrolle actividades propuestas en grupo con el fin de fomentar entre ellos el respeto, la solidaridad, la responsabilidad, la autonomía, el liderazgo, el trabajo en equipo, la distribución asertiva de funciones, el aprendizaje entre pares, la discusión, la tolerancia, la comunicación, entre otros.
- **Trabajo independiente:** el profesor propondrá actividades para que el estudiante realice en un tiempo adicional al de las horas de clase, este constituirá consultas de profundización, desarrollo de guías, actividades en plataforma virtual, entre otros.
- **Tutorías:** constituye el espacio al que el estudiante recurre luego de consultar, asistir a clase, realizar ejercicios, preguntar en la clase, para realizar consultas que amplíen su conocimiento y aclarar dudas. Estas se realizan generalmente fuera aula y del horario habitual de clases.
- **Trabajo final de semestre (TFS):** mediante esta estrategia metodológica el estudiante alterno al desarrollo de los temas del curso debe proponer un proyecto final de semestre, relacionado con tema general propuesto por el Departamento de Ciencias Básicas, que para este año será "Historia de las ciencias". El trabajo se ejecutará a partir de una guía propuesta por el consenso de profesores que orientan la asignatura. Esta actividad pretende que el estudiante en grupos de trabajo y con el acompañamiento del docente titular, estructure un proyecto de investigación sencillo, en el que emplee herramientas de la metodología de investigación formativa (búsqueda de información, planteamiento de objetivos, recolección y organización de datos, etc.). Este trabajo se desarrollará en tres fases según la guía de trabajo, que serán revisadas por el profesor. El resultado final podrá ser un video, poster, trabajo escrito prototipos u otro.
- **Charlas tutoriales:** estas se desarrollarán tipo conferencia y se referirán a las temáticas asociadas a la asignatura. Se realizará una por cada corte y estarán a cargo de docentes que orienten la asignatura.

*Para iniciar el abordaje de este espacio académico el estudiante debe estar en capacidad de:*

- *Dominar el álgebra de funciones racionales así como de expresiones con potencias y radicales.*
- *Bosquejar la gráfica de una función a partir de su expresión analítica y asociar una expresión analítica a una gráfica dada para las funciones más usadas.*
- *Aplicar las identidades trigonométricas, para facilitar el cálculo de integrales trigonométricas.*
- *Identificar, graficar y derivar funciones trascendentes.*
- *Tener el dominio de los conceptos de límite, continuidad y derivadas en funciones de una variable real.*
- *Evaluar funciones trascendentes.*
- *Transcribir un problema al lenguaje matemático.*
- *Determinar las intersecciones entre gráficas de funciones.*
- *Leer y comprender problemas.*
- *Usar asertivamente herramientas tecnológicas.*

**DIMENSIONES DE LA ACCIÓN HUMANA, COMPETENCIAS, CONTENIDOS Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS A DESARROLLAR**

SEMANA/ SESIÓN	COMPETENCIA	GENÉRICA (G)/ ESPECÍFICA		COMPRENDE	OBRAR	HACER	COMUNICAR	UNIDADES TEMÁTICAS/ EJES TEMÁTICOS/ CONTENIDOS	ESTRATEGIA(S) DIDÁCTICA(S)	ESTRATEGIA(S) EVALUATIVA(S)
		G	F							
1	<p>Reconoce el concepto de antiderivada.</p> <p>Aplica las antiderivadas en la solución de algunos problemas que involucran ecuaciones diferenciales sencillas.</p>		x	x	x			<p>Reglas de derivación y Anti derivadas</p> <p>Aplicaciones de anti derivadas</p>	<p>Repaso: técnicas de derivación.</p> <p>Analizar problemas física mecánica a partir de antiderivadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taller grupal cálculo de antiderivadas.</li> <li>Participación en la solución de ejercicios de física mecánica.</li> </ul>
2	<p>Calcula la antiderivada de una función mediante el método de sustitución.</p> <p>Calcula la antiderivada de una función mediante la integración por partes.</p> <p>Comprende el método de integración por partes como una consecuencia de la regla para derivar productos.</p>		x					<p>Integración mediante sustitución.</p> <p>Integración por partes</p>	<p>Revisión de los temas y desarrollo de los ejercicios interactivos de la página:  <a href="http://www.intmath.com/methods-integration/1-integration-power-formula.php">http://www.intmath.com/methods-integration/1-integration-power-formula.php</a>            Exposición del profesor.</p> <p>Video ¿De dónde sale la fórmula de integración por partes?:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ga0OPnp">https://www.youtube.com/watch?v=Ga0OPnp</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario en inglés de selección múltiple sobre los temas.</li> </ul>

									ex04 Socialización de la guía TFS y talleres a elaborar en wólffram. Uso del aula virtual.		
3	Reduce y manipula mediante un proceso algebraico una expresión trigonométrica para poderla integrar con los métodos ya conocidos.		X	X		X			Integrales trigonométricas	Previo: Repaso de identidades trigonométricas. Desarrollo de ejemplos. Guía de ejercicios para trabajo independiente. <a href="http://tutorial.math.lamar.edu/Classes/CalcII/IntegrationStrategy.aspx">http://tutorial.math.lamar.edu/Classes/CalcII/IntegrationStrategy.aspx</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios en clase (trabajo grupal)</li> </ul>
4	Identifica y aplica una sustitución trigonométrica que facilita calcular la antiderivada de expresiones trigonométricas.		X	X		X			Integración mediante sustitución trigonométrica	Actividad previa individual del estudiante: repaso de razones e identidades trigonométricas. Desarrollo de ejemplos. Guía de ejercicios para trabajo independiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solución de ejercicios en el tablero.</li> </ul> Primera entrega trabajo semestral
5	Descompone un cociente de polinomios en una suma fracciones de menor grado y los integra para poder encontrar una antiderivada del cociente original.		X	X		X			Método de fracciones parciales.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=bU51QbNOh6U">https://www.youtube.com/watch?v=bU51QbNOh6U</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=w4-f-zii5ns">https://www.youtube.com/watch?v=w4-f-zii5ns</a> Desarrollo de ejemplos. Guía de ejercicios para trabajo independiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quiz sobre los diferentes métodos de integración.</li> </ul>
6	Calcula el área bajo una curva aproximada mediante sumas de Riemann		X	X		X			Sumas de Riemann	Presentación sobre sumas de Riemann y	Creación de un manipulate en

	Identifica la relación existente entre una integral definida y una suma de Riemann	x			x		x	Integral definida	cálculo de áreas mediante el programa mathematica  Desarrollo de ejemplos.  Guía de ejercicios para trabajo independiente.	mathematica que de: aproximaciones del área bajo una curva mediante sumas de Riemann.
7	Reconoce las operaciones de derivación e integración como funciones inversas.  Calcula la derivada de la integral de una función aplicando la primera parte del teorema fundamental de cálculo.  Reconoce la relación entre una antiderivada y una integral definida, Calcula una integral de una función definida sobre un dominio evaluando la antiderivada de la misma.	x			x		X	Teorema Fundamental de Cálculo parte I y II.	Presentación sobre teorema fundamental del cálculo.  Desarrollo de ejemplos.  Guía de ejercicios para trabajo independiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de ejercicios para trabajo independiente.</li> </ul>
8	Calcula integrales impropias de tipo I, tipo I o combinaciones de las mismas, mediante la aplicación de un límite a una integral definida.		x			x	X	Integrales impropias	Actividad previa: repaso límites al infinito.  Exposición del profesor  Guía de ejercicios para trabajo independiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación grupal escrita</li> <li>Uso de herramientas tecnológicas</li> </ul> Segunda revisión trabajo semestral
9	Obtiene un resultado numérico aproximado de una integral definida.  Reconoce la utilidad de la integración numérica para la integración de funciones que no pueden ser calculadas analíticamente.		x			X	x	Integración numérica: Regla del trapecio, regla de Simpson, método de Romberg	Trabajo de consulta previa.  Desarrollo de ejemplos.  Guía de ejercicios para trabajo independiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios. Uso de herramientas tecnológicas</li> </ul>



10-12	<p>Calcula el área bajo una curva y encerrada entre curvas, eligiendo una variable de integración adecuada. Conoce y aplica el teorema del valor medio para integrales.</p> <p>Plantea la integral correspondiente a la longitud de arco de una función en un intervalo dado.</p> <p>Calcula el volumen de sólidos de revolución</p> <p>Plantea la integral correspondiente al área superficial de un sólido de revolución.</p>		X	X		X		<p>Aplicaciones: Área, longitud de arco, volumen, volumen de sólidos de revolución, Área superficial de un sólido de revolución</p>	<p>Exposiciones sobre el tema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición.</li> <li>Ejercicios de selección múltiple (Actividad en inglés).</li> </ul>	
13	<p>Interpreta las coordenadas radial y angular como un conjunto adecuado para la descripción de curvas polares.</p> <p>Representa algebraica y gráficamente funciones en coordenadas polares.</p> <p>Calcula el área encerrada por una curva polar. Plantea la longitud de arco de una curva polar.</p>	x				x		X	<p>Coordenadas polares, grafica de curvas polares, Área y longitud de arco en coordenadas polares</p>	<p>Trabajo de consulta</p> <p>Presentación en WolframMathematica sobre coordenadas polares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo de consulta.</li> <li>Quiz.</li> </ul> <p>Entrega final trabajo semestral.</p>
14	<p>Identifica la forma algebraica de una sucesión basándose en sus primeros n términos.</p> <p>Determinar la convergencia o divergencia de una sucesión</p>	X		X				X	<p>Sucesiones: definición, monotonía, límite de una sucesión, divergencia y convergencia de una sucesión</p>	<p>Lectura previa</p> <p>Introducción histórica las paradojas de Zenón.</p> <p><a href="http://sucesionesyseriesproyintmat2.blogspot.com.co/2014/05/sucesiones-y-series.html">http://sucesionesyseriesproyintmat2.blogspot.com.co/2014/05/sucesiones-y-series.html</a></p> <p>Exposición del docente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taller grupal.</li> </ul>
15	Identifica series finitas e infinitas a partir	X		X				X	Series: definición,	Trabajo colaborativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quiz</li> </ul>

	de una sucesión de términos.  Determinar la convergencia o divergencia de una serie infinita.							serie geométrica, divergencia y convergencia de una serie, prueba de la integral, prueba de la razón, prueba de la raíz.	Desarrollo de ejemplos.  Guía de ejercicios para trabajo independiente.	
16	Ajuste de la semana para completar los temas del programa							Semana de ajuste de los temas	Ejercicios para desarrollar fuera de clase	Taller preparatorio para el examen final

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

	Domina los principios, conceptos, lenguajes y métodos del cálculo integral re contextualizándolos de acuerdo con los propósitos de formación.	X		X		X				
	Innova y propone soluciones a problemas teóricos-prácticos a partir de la aplicación del cálculo integral en contextos específicos.	X					X			
	Maneja tecnologías e instrumentos para su ejercicio profesional	X								
	Asume con seriedad el compromiso de su propia formación dando siempre lo mejor de sí mismo, buscando su autonomía. Respeta por sí mismo y por los demás, manteniendo una actitud positiva y tolerante ante las diferencias de pensamiento.	X		X			X			
	Expresa correctamente el lenguaje cotidiano y el de las matemáticas, tanto en forma escrita como oral y en particular la notación del cálculo vectorial.	X				X		X		

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

<i>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</i>	<i>PRIMER CORTE</i>	<i>SEGUNDO CORTE</i>	<i>TERCER CORTE</i>
<i>Evaluaciones parciales</i>	<i>20 puntos (un solo parcial)</i>	<i>20 puntos (un solo parcial)</i>	<i>25 puntos (Examen final)</i>
<i>Actividades de caracterización académica: Talleres, pruebas cortas de tipo oral o escrito, exposiciones, tareas, trabajos en grupo, presentaciones, etc.</i>	<i>20 puntos (mínimo: una actividad de tipo expositivo, dos pruebas cortas y un taller )</i>	<i>20 puntos (mínimo: una actividad de tipo expositivo, dos pruebas cortas y un taller )</i>	
<i>Trabajo obligatorio usando Software Matemática</i>	<i>5 puntos</i>	<i>5 puntos</i>	
<i>Taller preparatorio para parcial</i>	<i>5 puntos</i>	<i>5 puntos</i>	<i>5 puntos</i>
<i>Proyecto final</i>			<i>20 puntos</i>
<i>Total</i>	<i>50 puntos</i>	<i>50 puntos</i>	<i>50 puntos</i>
<i>Valor porcentaje por corte</i>	<i>35%</i>	<i>35%</i>	<i>30%</i>

**BIBLIOGRAFÍA, WEBGRAFÍA Y OTRAS FUENTES**
**1. TEXTO GUÍA:**

- Stewart, James. "Cálculo de una variable". Transcendentes tempranas. Internacional Thomson Editores. Sexta Edición. México. 2007.
- Stewart, James. "Calculus. Early Transcendentals". Cengage Learning. Eight Edition. 2016.

**2. TEXTOS DE CONSULTA:**

- Rogawski, Jon. "Cálculo. una variable." Editorial Reverté. Universidad de California, Los Angeles. Segunda Edición 1012.
- Larson, Hostetler, Edwards, Cálculo I, Octava edición, McGraw- Hill, 2006.
- Purcell, Edwin. Varberg, Dale & Rigdon Steven. "Cálculo". Pearson Educación. Novena Edición. México. 2007.
- Leithold, Louis. "El cálculo con geometría analítica" Editorial Harla. Séptima Edición. México. 1999.

**3. WEBGRAFÍA:**

<http://demonstrations.wolfram.com/>

<http://reference.wolfram.com/language/>

<http://www.wolfram.com/language/fast-introduction-for-math-students/>

**4. SOFTWARE:**

- Wolfram Mathematica

**FIRMA DEL DOCENTE**
**VºBº COORDINADOR DE ÁREA, MÓDULO Y/O CAMPO DE FORMACIÓN**
**FECHA DE ELABORACIÓN:**

<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>
<b>24</b>	<b>11</b>	<b>2014</b>

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:**

<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>
<b>19</b>	<b>12</b>	<b>2016</b>