

**UNIVERSIDAD DEL NORTE**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA**

## 1. IDENTIFICACIÓN

División:	Ciencias Básicas
Departamento:	Matemáticas y Estadística
Nombre del curso:	Cálculo II
Código del curso:	MAT 1111
Nivel del curso:	Pregrado
Requisitos	Cálculo I
Co-requisitos	No Tiene
Número de créditos del curso	4
TIPO DE CRÉDITO: Obligatorio - Básico	
NOMBRE DEL PROGRAMA: Ingenierías	
No. De semanas:	16
Intensidad horaria por semana:	4 Horas
No. de horas teóricas por semanas:	4 Horas
No. de horas por semana de trabajo independiente del estudiante:	8
Idioma del curso	Español
Modalidad del curso	Presencial

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se estudian los temas clásicos de la integración de funciones de una variable real y sus aplicaciones más relevantes. Se inicia con el concepto de antiderivada, como operación inversa a la derivación, se presenta la integral indefinida de funciones algebraicas y trascendentes, así como los principales métodos de integración. Se estudia la integral definida, los teoremas fundamentales del cálculo y algunas aplicaciones en los que la integración definida, apoyada en los métodos de integración indefinida, es clave para su solución, estableciendo una relación profunda con otras áreas del conocimiento como es el caso de la física y la geometría entre otras. Finalmente, se estudian las series y los principales criterios de convergencia.

## 3. JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta asignatura en los diversos programas de Ingeniería se debe a que:

- Ciertos fenómenos de las Ciencias Naturales y Humanas, se modelan y solucionan utilizando los métodos del Cálculo integral.
- Proporciona formación metodológica y científica a los alumnos al ejercitarlos en el razonamiento abstracto y las destrezas matemáticas fundamentales.
- Proporciona un conocimiento adecuado del lenguaje y de los métodos propios de las matemáticas, necesarios para la comprensión de una buena parte de

las teorías que se desarrollan en las distintas materias que conforman las ciencias experimentales.

- Sirve de soporte a otras asignaturas del área básica y profesional de las ingenierías.

#### 4. COMPETENCIA A DESARROLLAR

##### Competencia básica Institucional

Capacidad de desarrollar procesos con criterio científico-técnico y de responsabilidad social, para aplicar los recursos de la tecnología en la planificación, diseño, construcción y control de obras, con el propósito de coadyuvar al impulso del progreso, desarrollo y/o transformación técnico-económico de la región y del país.

##### Competencia profesional

- Capacidad de aplicar los conocimientos de las matemáticas a las ciencias e ingenierías
- Comprensión de la responsabilidad ética y profesional
- Capacidad de comunicarse de manera efectiva
- Reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje continuo

#### 5. OBJETIVO GENERAL

A través de esta asignatura se pretende que el estudiante desarrolle destrezas básicas de pensamiento y comunicación para modelar matemáticamente, usando la integral indefinida, la integral definida y las series, situaciones problemáticas derivadas de las matemáticas, las ciencias naturales y humanas. (L1, L2 y L5)

#### 6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al concluir el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

Componente de la Competencia	No.	Descripción del objetivo específico (OE)
Saber Ser	1	Fomentar la responsabilidad, ética y tolerancia en el estudiante, a través de la asignación de trabajos individuales y de grupo (L2, L3. L5)
		Comprender y modelar situaciones problemáticas en algunos tópicos de las Matemáticas, Ciencias Naturales y

Saber Conocer	2	Humanas, desarrollando soluciones mediante el Cálculo integral y comunicándolas efectivamente. ( L1, L2, L5)
Saber Hacer	3	Aplicar los conocimientos operativos necesarios para el cálculo de integrales de funciones polinómicas, racionales, algebraicas trascendentes ; ya sea de manera exacta o aproximada ( L1)
	4	Comprender las sumas infinitas como una sucesión y establecer a partir de criterios básicos su convergencia o divergencia. ( L1, L4)
	5	Aplicar las tecnologías de la información y la comunicación para apoyar su proceso educativo y el desarrollo de tópicos del contenido de la asignatura. (L2, L6)

## 7. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS

	Descripción del Resultado de Aprendizaje	Descripción de la evidencia
1	Calcula integrales indefinidas	Por medio de sustituciones adecuadas es capaz de encontrar la antiderivada de funciones algebraicas trigonométricas, exponenciales, logarítmicas y de funciones que conducen a funciones trigonométricas inversas y funciones hiperbólicas inversas.
2	Aplica correctamente los teoremas fundamentales del cálculo analítica y gráficamente	Deriva funciones definidas mediante una integral con límite superior variable y expresa la integral definida de $f$ como una diferencia de valores específicos de su primitiva $F$ . Con base a la gráfica de una función dada, $g$ , puede deducir propiedades de otra función, $f$ , definida mediante la integral de $g$ y bosquejar un gráfico posible para $f$ .
3	Calcula integrales definidas e indefinidas usando la técnica de integración por partes y de sustitución trigonométrica	Transforma integrales de integrandos complejos en integrales de integrandos sencillos (conoce una antiderivada) mediante transformaciones usando la descomposición del integrando en factores adecuados.  Determina la sustitución trigonométrica que permite calcular de forma eficiente una integral indefinida o definida adecuada.
4	Calcula integrales de funciones racionales usando la descomposición en fracciones simples	Transforma una función racional compleja en suma de funciones racionales simples para determinar la integral indefinida o definida de la función racional dada
5	Utiliza las integrales para calcular: área, volumen, longitud de arco.	Dada una región plana limitada por dos o más curvas usa la integral definida para determinar el área Dado un sólido de revolución introduce elementos diferenciales convenientes, discos o arandelas, para plantear una integral que permita determinar el

		<p>volumen del sólido. Dado un sólido lo descompone en figuras geométricas conocidas, calcula el volumen de cada sección usando una fórmula de la geometría y después usa la integral para calcular el volumen del sólido</p> <p>Usa la integral definida para calcular la longitud de una curva plana que es la gráfica de una función con derivada continua en un intervalo cerrado.</p> <p>Calcula el valor promedio de una función.</p>
6	Evalúa integrales impropias tipo I y tipo II	Desarrolla integrales impropias de diferentes tipos
7	Determina convergencia o divergencia de una serie usando el o los criterios adecuados	<p>Usando el límite de la sucesión de sumas parciales calcula el valor de una suma infinita, ya sea telescópico o geométrica.</p> <p>Dada una serie puede establecer su divergencia usando el criterio de la divergencia.</p> <p>Dada una serie determina si se cumplen las condiciones para aplicar el criterio de la integral y luego calcula la integral impropia para determinar convergencia o divergencia.</p> <p>Dada una serie usa comparaciones con series conocidas para establecer la convergencia o divergencia de la serie.</p> <p>Dada una serie alternante determina su convergencia o divergencia y/o el tipo de convergencia.</p> <p>Determina convergencia, divergencia o no aplicación de los criterios de la razón o de la raíz en series infinitas</p>
8	Identifica las condiciones bajo las cuales un concepto o un teorema es aplicable	Integral definida
9	Usa adecuadamente las series de potencia y de Taylor para aproximar funciones	Dada una serie de potencias determina su intervalo y radio de convergencia. Expresa una función como una serie de potencia usando la serie de Taylor y obtiene otras funciones usando sustitución, derivación e integración

## 8 CONTENIDO

### UNIDAD 1: Antiderivación

Duración: 10 horas

Temas:

- 1.1 Antiderivación (integral indefinida)
- 1.2 Integración por sustitución (antiderivación de una función compuesta)
- 1.3 Integrales de funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- 1.4 Integrales que conducen a funciones trigonométricas inversas

### UNIDAD 2: Integral definida

Duración: 6 horas

Temas:

- 2.1 El problema del área y la notación sigma
- 2.2 Sumas de Riemann e integrales definidas
- 2.3 Propiedades de las integrales definidas
- 2.4 Primer y segundo teorema fundamental del cálculo
- 2.5 Cambio de variable para integrales definidas

### Unidad 3: Métodos de integración

Duración: 16 horas

Temas:

- 3.1 Integración por partes
- 3.2 Integración por sustituciones trigonométricas
- 3.3 Fracciones parciales (simples)

### Unidad 4: Aplicaciones de la integral

Duración: 16 horas

Temas:

- 4.1 Área bajo una curva (breve repaso)
- 4.2 Área de una región entre dos curvas
- 4.3 Volumen: Método de discos, arandelas y capas
- 4.4 Longitud de arco
- 4.5 Integrales impropias

### Unidad 5: Series infinitas

Duración: 16 horas

Temas:

- 5.1 Sucesiones
- 5.2 Series: Definición, convergencia y propiedades
- 5.3 Series telescópica y geométrica
- 5.4 Criterio del término  $n$ -ésimo para la divergencia
- 5.5 Criterio de la integral y series  $p$
- 5.6 Pruebas de comparación: Directa y con límite
- 5.7 Series alternadas o alternantes
- 5.8 Convergencia absoluta

- 5.9 El criterio del cociente y el criterio de la raíz
- 5.10 Series de potencia. Radio e intervalo de convergencia, series de Taylor y Maclaurin

## 9 OPCIONES METODOLÓGICAS Y ACTIVIDADES PEDAGÓGICAS

Con la siguiente metodología se pretende alcanzar los objetivos propuestos:

- Mediante clases en línea sincrónicas usando el catalogo web o meet el profesor presentará los aspectos fundamentales de la asignatura, y mediante ejemplos y ejercicios aclaratorios, despejará las dudas que se presente.
- El profesor asignará y supervisará problemas y ejercicios adecuados para que los estudiantes al desarrollarlos, ya sea de manera individual o en grupo, adquieran capacidad de trabajo, estrategias de solución de problemas, así como hábitos y técnicas de estudio propias de las disciplinas matemáticas
- Los estudiantes deben revisar previamente el tema de cada sesión, lo cual le permitirá la participación y seguimiento eficiente de la clase
- Se estimulará la participación del estudiante mediante preguntas y problemas modelos que orienten el desarrollo de sus habilidades de pensamiento. Para esto se programarán clases en las que los conceptos y procedimientos propios de la asignatura sean utilizados en diferentes situaciones.
- Se asignarán lecturas complementarias, revisiones bibliográficas, ejercicios y problemas para su estudio fuera de clase que estimulen el trabajo independiente
- Se asignará material complementario (en español o inglés) a través del catálogo WEB de la asignatura o de la página web institucional de la asignatura.

## 10 EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y atendiendo las competencias propuestas por la institución, con el propósito de verificar las habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante en el desarrollo de su proceso de formación.

## Evidencia de aprendizaje: Exámenes parciales

Descripción de la evidencia de aprendizaje: Se realizarán evaluaciones escritas de ejecución individual utilizando la técnica de desarrollo y/o test con las fechas y porcentajes que se describen en la siguiente tabla. Cada examen parcial será promediado con al menos un examen corto o tarea.

Evaluaciones parciales	Periodo	Porcentaje
Primer parcial. Cada profesor realizará su propio cuestionario.  Material a evaluar: Unidad 1 y Unidad 2	Semana No. 5	25% (Del total)
Segundo parcial. Cada profesor realizará su propio cuestionario.  Material a evaluar: Unidad 3	Semana No. 9	25% (Del total)
Tercer Parcial. Cada profesor realizará su propio cuestionario.  Material a evaluar: Unidad 4.	Semana No. 13	25% (Del total)
Examen final.  Material a evaluar: Unidad 5.	Se realizará en el lugar y fecha asignado por la Universidad	25% (Del total)

## 11 BIBLIOGRAFÍA

Textos guía: Ron Larson y Bruce H. Edwards, Cálculo, novena edición, McGraw-Hill, 2011.

Bibliografía complementaria:

Robert T. Smith, Roland B. Minton y Ziad A.T. Rafhi, Cálculo: Trascendentes tempranas (Quinta edición) McGraw-Hill 2019.

Tom Apostol, Cálculo, segunda edición, volumen 1, Barcelona, Reverté, 1982.

James Stewart, Cálculo de una variable – Conceptos y contextos, cuarta edición, Cengage.

Lois Leithold, El cálculo con geometría analítica, sexta edición, México, Harla. 1992.

## 12 DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE INTERES

- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000916/index.html>
- <http://www.math.ucdavis.edu/~kouba/ProblemsList.html>
- [http://www.mathwords.com/index\\_calculus.htm](http://www.mathwords.com/index_calculus.htm)
- <http://www.calc101.com/index.html>
- <http://www.sosmath.com/>
- <http://archives.math.utk.edu/utk.calculus/142toc.html>