



Carrera: Ingeniería Eléctrica				
Unidad Curricular: CÁLCULO INTEGRAL				Código: CI2
Prelación: Cálculo Diferencial				Condición: Obligatoria
HT:5	HP:2	HL: 0	HTI: 10	Créditos:4
Ubicación: Segundo Trimestre		Componente: Formación General		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

I. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo científico y tecnológico del país requiere de un profesional con una formación sólida en matemáticas y ciencias que le permita comprender el mundo que lo rodea y así podrá determinar las necesidades de la industria o de la sociedad. Para satisfacer dichas necesidades, tendrá que ampliar perspectiva, hasta llegar al fenómeno físico que gobierna el objeto de su estudio.

El análisis de algunos problemas de aplicaciones de la ingeniería requiere que se caractericen y se conviertan en un modelo lineal para facilitar su manejo, resolución y graficación, y determinar cómo varía el modelo de un fenómeno físico respecto a una variable en particular. Para el estudiante de Ingeniería Eléctrica, el cálculo integrales una herramienta que le permite resolver diversos problemas, más no es el fin de su estudio, por lo que esta unidad curricular está enfocada en aplicaciones prácticas que permitan demostrar su utilidad en la vida diaria, para determinar la variación de una magnitud física, en la optimización de procesos y en la economía. Es de suma importancia, enseñar a los alumnos los elementos necesarios para inducir métodos de resolución de problemas y dar los conocimientos matemáticos básicos y esenciales para la comprensión de las matemáticas de cualquier ramas de la ingeniería y así formar un ingeniero con pensamiento lógico, formal, heurístico y algorítmico.

II. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
-----------	-------------

G2.Comunicación eficaz oral y escrita. Comunica de manera clara y correcta ideas y opiniones en el idioma castellano, mediante la expresión oral, la escritura y los apoyos gráficos para un adecuado desempeño en entornos sociales y culturales diversos. G3. Aprendizaje, desarrollo personal y profesional. Aprende por iniciativa e interés	E8.Identifica problemas en el área de la ingeniería eléctrica y mediante metodologías y técnicas propias de la investigación científica busca su solución, divulgando los hallazgos con el interés de fortalecer la producción científica del país y participar en comunidades científicas.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

propio a lo largo de la vida, en función de sus objetivos y sobre la base de la formación adquirida, para adaptarse e impulsar nuevas situaciones y alcanzar la realización personal y profesional.

G4. Ética, responsabilidad profesional y compromiso social. Actúa con conciencia ética y cívica, en el contexto local, nacional y global, sustentado en principios y valores de justicia y defensa de los derechos fundamentales del hombre para dar respuesta oportuna a las necesidades que la sociedad le demanda como persona, ciudadano y profesional, estimando el impacto económico, social y ambiental de las soluciones propuestas.

G8. Identifica y plantea problemas del entorno para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente.

G11. Delimita los elementos de un proyecto, diseño o problema para su análisis y posterior integración al todo.

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RA1. Reconoce los conceptos y teoremas fundamentales de la integral definida e indefinida para aplicarlos en la resolución de problemas.

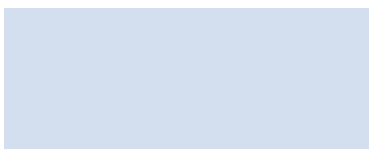
RA2. Aplica las diferentes técnicas de integración en la resolución de problemas relacionados con ingeniería eléctrica.

RA3. Verifica el teorema fundamental del cálculo con pares de funciones e igualdades.

RA4. Aplica los conceptos de integrales definidas diversas: de línea, superficie y volumen y los asocia con su interpretación geométrica para determinar áreas, volúmenes, centroides y longitud de arco.

IV. CONTENIDOS

Resultados de Aprendizaje	Contenidos
RA1. Reconoce los conceptos y teoremas Definición de integral indefinida. Propiedades de la integral fundamentales de la integral indefinida. Definición de la Integral definida. La integral definida definida e indefinida para como límite de suma. Teorema de existencia. Función Integrable. aplicarlos en la resolución de Integrabilidad de funciones continuas y de funciones monótonas. problemas. Propiedades de la integral definida. Aplica los conceptos y teoremas fundamentales de la integral	Conceptuales: definida e indefinida en la resolución de problemas. Identifica las propiedades de la integral definida Procedimentales: Refuerza las habilidades para graficar diferentes tipos de funciones. Reconoce la importancia del cálculo integral para el desarrollo de habilidades en un Ingeniero electricista Actitudinales:
RA2. Aplica las diferentes técnicas de integración en Integrales inmediatas. Integración de funciones por la resolución de descomposición en sumandos. Integración de funciones problemas relacionados trigonométricas e hiperbólicas. Integración de funciones con ingeniería eléctrica. racionales. Integración de funciones trigonométricas Integración	Conceptuales: técnicas de integración en Integrales inmediatas.
RA3. Verifica el teorema fundamental del cálculo con pares de funciones e igualdades. de funciones irracionales. Integración de funciones binómicas. Construcción de la integral para la solución de problemas geométricos y físicos. Medición aproximada de figuras amorfas. Notación sumatoria. Sumas de Riemann. Sumas superior, inferior y de Riemann de una función sobre una partición de (a,b). Cálculo de integrales definidas. Integrales impropias.	Procedimentales: Aplica las diferentes técnicas de integración en la resolución de problemas relacionados con ingeniería eléctrica. Desarrolla habilidades para modelar problemas de ingeniería a través del cálculo integral. Actitudinales: Refuerza las habilidades para graficar diferentes tipos de funciones. Reconoce la importancia del cálculo integral para el desarrollo de habilidades en un Ingeniero electricista Conceptuales: Teorema fundamental del cálculo de variable en una integral definida. Procedimentales: Verifica el teorema fundamental del cálculo con pares de funciones e igualdades. Actitudinales:



b. Temario

UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	TIEMPO (HORAS)
-------------	-----------	-------------------

	Refuerza las habilidades para graficar diferentes tipos de funciones. Reconoce la importancia del cálculo integral para el desarrollo de habilidades en un Ingeniero electricista	
RA4.Aplica los conceptos de integrales definidas diversas: de línea, superficie y volumen y los asocia con su interpretación geométrica para determinar áreas, volúmenes, centroides y longitud de arco.	Conceptuales: Definición de los sistemas de coordenadas. Ubicación de puntos en sistemas de coordenadas tridimensionales. Transformación de coordenadas por traslación y rotación de ejes coordenados. Definición de Lugar geométrico. El plano. La recta. La Superficie esférica. Circunferencia como intersección de una esfera y un plano. La superficie circular cilíndrica. La superficie circular cónica. Aplicaciones físicas y geométricas. Secciones cónicas. Definición general. Excentricidad. Parábola. Hipérbola. Elipse. Cálculo de áreas planas. Teorema del valor medio para integrales. Cálculo de volúmenes. Cálculo de longitud de una curva en diferentes sistemas de coordenadas. Cálculo de área de superficie de sólidos. Cálculo de volúmenes de secciones transversales conocidas. Cálculo de centroides. Procedimentales: Aplica los conceptos de integrales definidas diversas y los asocia con su interpretación geométrica para determinar áreas, volúmenes, centroides y longitud de arco. Desarrolla habilidades para Interpretar gráficas en términos de áreas. Encuentra ecuaciones de rectas y planos en el espacio bajo ciertas condiciones. Representa e identificar secciones cónicas en el espacio. Actitudinales: Refuerza las habilidades para graficar diferentes tipos de funciones. Reconoce la importancia del cálculo integral para el desarrollo de habilidades en un Ingeniero electricista	
UNIDAD 1. INTEGRAL INDEFINIDA Y MÉTODOS DE INTEGRACIÓN Tema 1. Integral indefinida	El diferencial de una función y sus propiedades. Definición de integral indefinida. Antiderivadas. Teorema de antiderivación. Propiedades de la integral indefinida. Integrales inmediatas.	4

Tema 2. Métodos de integración.	Integración de funciones por descomposición en sumandos mediante: cambio de variable, por sustitución y sustitución trigonométrica, por partes. Integración de funciones trigonométricas e hiperbólicas mediante: Cambio de variable, identidades, fórmula de Euler. Integración de funciones racionales: Raíces reales: Distintas y repetidas. Raíces imaginarias: Distintas y repetidas. Integración de funciones trigonométricas racionales en sen y cos. Integración de funciones irracionales. Integración de funciones binómicas.	14
Tema 3. Aplicación de la integral indefinida	Construcción de la integral para la solución de problemas geométricos y físicos.	6
UNIDAD II. TEOREMA FUNDAMENTAL DEL CÁLCULO Tema 4. Integral definida	Medición aproximada de figuras amorfas. Notación sumatoria. Sumas de Riemann. Sumas superior, inferior y de Riemann de una función sobre una partición de (a,b). Definición de la Integral definida. Definición de Integral superior, inferior, de CauchyRiemann. La integral definida como límite de suma. Teorema de existencia. Función Integrable. Integrabilidad de funciones continuas y de funciones monótonas. Propiedades de la integral definida. Teorema fundamental del cálculo de variable en una integral definida. Cálculo de integrales definidas. Integrales impropias.	10
UNIDAD III. APLICACIONES DE LA INTEGRAL Tema 5. Sistemas de Coordenadas	Definición de los sistemas de coordenadas: cartesianas, cilíndricas, esféricas y curvilíneas generalizadas. Ubicación de puntos en sistemas de coordenadas tridimensionales. Transformación de coordenadas por traslación y rotación de ejes coordenados.	12

Tema 6. Geometría analítica en tres y dos dimensiones	Lugar geométrico. Definición general. El plano. Definición. Diferentes formas de su ecuación. Estudio de la ecuación general. Posiciones relativas y distancias. La recta. Definición. Diferentes formas de su ecuación. Estudio de la ecuación general. Posiciones relativas y distancias. La Superficie esférica. Definición. Diferentes formas de su ecuación. Estudio de la ecuación general. Posiciones relativas y distancias. Circunferencia como intersección de una esfera y un plano. La circunferencia. Ecuación vectorial paramétrica. La superficie circular cilíndrica. Definición. Diferentes formas de su ecuación. Generatrices rectas y circulares. Posiciones relativas. La superficie circular cónica. Definición. Diferentes formas de su ecuación. Generatrices rectas y circulares. Posiciones relativas. Aplicaciones físicas y geométricas. Secciones cónicas. Definición general. Excentricidad. Parábola. Hipérbola. Elipse. Elementos notables. Diferentes ecuaciones y casos particulares	24
Tema 7. Construcción y aplicaciones de la integral definida	Áreas: Bajo la gráfica de una función y entre las gráficas de funciones. Cálculo de áreas planas. Teorema del valor medio para integrales. En los sistemas coordenadas cartesiano, cilíndrico y esférico. Cálculo de volúmenes. Cálculo de longitud de una curva en coordenadas cartesianas, cilíndrico y esférico. Cálculo de área de superficie de sólidos. Cálculo de volúmenes de secciones transversales conocidas. Cálculo de centroides.	14

V. REQUERIMIENTOS

Al iniciar las actividades de aprendizaje de la unidad curricular, por sus saberes aprendidos con anterioridad, el estudiante:

Usa los conceptos básicos de cálculo diferencial.

Obtiene un modelo matemático de un enunciado. Evalúa funciones trascendentes.

Despeja el argumento de una función.

Domina el álgebra de funciones racionales, así como de expresiones con potencias y radicales.

Identifica, grafica y deriva funciones y sus Inversas.

Maneja identidades trigonométricas.

Identifica, grafica y deriva funciones exponenciales y logarítmicas.

Uso de software para construir gráficas de funciones

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se utiliza una metodología de aprendizaje grupal inductiva-deductiva que requiere de la participación activa y constante de los estudiantes en la búsqueda, lectura y análisis de la información que facilite la integración de los aspectos teórico-prácticos de la unidad curricular.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
Clases de Teoría	Se impartirán en el aula, siendo la presencia del alumno necesaria para un aprendizaje adecuado y una formación óptima. La metodología se basa en clase expositiva centrada en el estudiante, con discusión socializada. Para el aprendizaje de las leyes se utilizará lógica inductiva, invitando al estudiante mediante razonamiento analógico, a que construya una estructura formal de carácter universal que sirva como principio para la solución de muchos problemas.
Clases de Problemas	Estas clases se intercalarán en el desarrollo de la unidad curricular de la forma más conveniente para el aprendizaje, no habrá días previamente asignados para ello. La metodología se fundamenta en el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. El estudiante utilizará lógica deductiva, con la cual puede solucionar relacionados con el estudio de las propiedades más relevantes.
Tutorías	Atención personalizada al alumno, presencial y a distancia. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la unidad curricular y asistan a las clases.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

CAPÍTULO	CRITERIO DE EVALUACIÓN	RESULTADO DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
1	Aplica los conceptos y teoremas fundamentales de la integral indefinida en la resolución de problemas.	RA1 y RA2	Resuelve los ejercicios asignados. Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema. Prueba escrita

2	Aplica las diferentes técnicas de integración como: cambio de variable, por sustitución y sustitución por partes en la Integración de funciones trigonométricas racionales e irracionales, funciones hiperbólicas, Integración de funciones racionales, Integración de funciones binómicas, en la resolución de problemas relacionados con ingeniería eléctrica.	RA1y RA2	Resuelve los ejercicios asignados. Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema. Prueba escrita
3	Aplica el concepto de la integral indefinida para la solución de problemas geométricos y físicos.	RA1 y RA2	Resuelve los ejercicios asignados. Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema. Prueba escrita
4	Aplica la medición aproximada de figuras amorfas, usando las diferentes sumatorias Identifica una Función Integrable Aplica adecuadamente el teorema fundamental del cálculo de variable en una integral definida. Calcula integrales definidas e Integrales impropias. Aplica los conceptos de integrales definidas diversas, sus teoremas y propiedades en la resolución de problemas relacionados con ingeniería eléctrica	RA1, RA2 y RA3	Resuelve los ejercicios asignados. Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema. Prueba escrita
5	Identifica los diferentes los sistemas de coordenadas: cartesianas, cilíndricas, esféricas y curvilíneas generalizadas. Ubica puntos en los diferentes sistemas de coordenadas tridimensionales. Realiza transformaciones de coordenadas por traslación y rotación de ejes coordenados.	RA4	Resuelve los ejercicios asignados. Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema. Prueba escrita

6	Comprende y aplica el concepto de Lugar geométrico. Define el plano, recta, superficie esférica, superficie cilíndrica, superficie cónica y aplica las diferentes formas de sus ecuaciones. Grafica una Circunferencia como intersección de una esfera y un plano. Encuentra aplicaciones físicas y geométricas a cada una de las superficies estudiadas esféricas, cilíndricas, cónicas. Comprende y aplica los conceptos de Parábola, Hipérbola y Elipse	RA1, RA2 y RA4	Resuelve los ejercicios asignados. Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema. Prueba escrita
7	Aplica los conceptos de integrales definidas diversas, sus teoremas y propiedades, y los asocia con su interpretación geométrica para determinar áreas, volúmenes, centroides y longitud de arco. Interpreta gráficas en términos de áreas.		Resuelve los ejercicios asignados. Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema. Prueba escrita

VIII. RECURSOS

Recursos didácticos requeridos son: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores. Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección y trabajo grupal.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básicas

Piskunow, N. (1973), Cálculo Diferencial e Integral. Barcelona: Edit. Montaner y Simón.

Leithold. (1968). El Cálculo. México: Haria S.A.

Complementarias

Morales Álvarez, Felicitas (2014), *Cálculo Integral para cursos con Enfoques por Competencias*. (Primera Edición). México: PEARSON.

Tom Apostol. (1975). Calculus. Barcelona: Edit. Reverté S.A.

Frank-Ayres, Jr. Cálculo Avanzado, México: McGraw-Hill. Shaums.

Audry Sánchez, Javier, Cálculo Diferencial E Integral, Editado en México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Larson, Calculo Diferencial e integral, séptima Edición, McGraw-Hill.

Sitios web <http://sgpwe.izt.uam.mx/Curso/5852.Calculo-Diferencial.html>

<https://www.educatina.com/matematicas>

<http://www.sectormatematica.cl/contenidos.htm>