

IDENTIFICACIÓN
DIVISIÓN/ VUAD: Ingenierías

FACULTAD/ DEPARTAMENTO/ INSTITUTO: Ciencias Básicas

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

NOMBRE DEL DOCENTE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

DENOMINACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Cálculo Vectorial

CÓDIGO DEL ESPACIO ACADÉMICO: 96115

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

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

METODOLOGÍA DEL ESPACIO:	Presencial	X	VUAD	X
---------------------------------	-------------------	---	-------------	---

PRERREQUISITOS

N/A

PERTENECE AL COMPONENTE OBLIGATORIO
PERTENECE AL COMPONENTE FLEXIBLE

Cálculo Integral

X

Álgebra Lineal

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 Vectorial de la universidad Santo Tomás, está dirigido a estudiantes de tercer semestre de Ingeniería y hace parte del Departamento de Ciencias Básicas. (A excepción de ingeniería industrial que lo toma en cuarto semestre).

PROPÓSITOS DEL ESPACIO ACADÉMICO

El Cálculo Vectorial se proporciona a los estudiantes de ingeniería como una herramienta que les permite modelar y solucionar múltiples problemas propios de su carrera. En éste espacio académico se estudian, entre otros, las funciones en varias variables de valor real que sirven para describir y entender fenómenos que ocurren en el espacio tridimensional que nos rodea, al igual que las funciones vectoriales, que también sirven para modelar fenómenos que no se pueden hacer mediante funciones de valor real. Otros aspectos de vital importancia dentro en la formación de los ingenieros son los problemas de optimización con o sin restricciones y el estudio de los campos vectoriales, que a futuro le permitirán optimizar costos, longitudes de vías, material al construir una máquina y, modelar el comportamiento de un campo de fuerzas, el comportamiento del flujo de un río, pueden hacer análisis de estructuras, análisis de partículas, pueden resolver problemas de dinámica y cinemática, es decir estudiar movimiento, aceleraciones, velocidades de un mecanismo, así como comprender el fundamento matemático de las leyes de la electricidad y el magnetismo.

ARTICULACIÓN CON EL NÚCLEO PROBLÉMICO

El curso Cálculo Vectorial 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 del curso son:

- ¿Qué tipo de fenómenos se pueden representar mediante funciones de varias variables y funciones vectoriales?*
- ¿Cómo se extiende lo estudiado en funciones de una variable real a funciones en varias variables, funciones vectoriales y campos vectoriales?*
- ¿Cómo podemos resolver problemas variacionales de fenómenos naturales y sociales utilizando herramientas del cálculo vectorial?*
- ¿Cómo el uso de un sistema de coordenadas diferente al tradicional nos permite generar otra forma de plantear y resolver situaciones problémicas facilitando algunos cálculos?*
- ¿Cómo contribuye el estudio de campos vectoriales en el estudio de campos eléctricos, electromagnéticos, gravitacionales y otros?*

METODOLOGÍA

El propósito fundamental de la relación docente – estudiante en este espacio académico 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 adecuado desempeño por parte de los estudiantes, las cuales se llevarán a cabo de acuerdo a: el desarrollo de los temas, la disposición y avance en los procesos académicos del grupo, sin conservar un orden o jerarquía particular, algunas de estas son:

- **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, blocks 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: *luego de conocer los fundamentos teóricos del tema a tratar y los algoritmos a seguir, 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 “Mathematica 10”, 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 un eje temático general propuesto anualmente por el Departamento de Ciencias Básicas, que para año es diferente, el cual ejecutará a partir de una guía de trabajo propuesta por el consenso de profesores que orientan la asignatura de cálculo vectorial. 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.), emplee algoritmos matemáticos para ajustar los datos y expresarlos a través de una función real o vectorial, para obtener valores relacionados con posición, velocidad y aceleración, interprete esos resultados y de solución a la situaciones específicas de lo estudiado. Este trabajo se desarrollará en tres fases según la guía de trabajo, que serán revisadas por el profesor. El resultado final puede ser un video o un poster con el ánimo de participar en la feria de la ciencia del departamento.
- **Charlas tutoriales:** estas se desarrollarán tipo conferencia y se referirán a las temáticas asociadas a la asignatura. Se realizará una por cada corte.

CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA INICIAR EL ABORDAJE DEL ESPACIO ACADÉMICO

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

Ciencias del lenguaje: habilidades básicas en lectura y escritura.

Ciencias exactas:

- Caracterizar funciones de una variable real, con análisis gráfico y analítico.
- Determinar las intersecciones entre gráficas de funciones.
- Identificar las secciones cónicas, sus ecuaciones, gráfica y componentes principales.
- Tener dominio de los conceptos de límite, continuidad y derivadas de funciones en una variable real, interpretándolos y aplicándolos en la solución de problemas.
- Conocer, diferenciar y utilizar las técnicas de integración, identificando cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada.
- Resolver problemas de cálculo de áreas, longitud de curvas y volúmenes de sólidos de revolución.
- Identificar, graficar y analizar las diferentes curvas en coordenadas polares.
- Describir y utilizar correctamente las coordenadas polares en diferentes situaciones.
- Manejar las operaciones entre vectores n -dimensionales y sus propiedades básicas.
- Aplicar los conceptos del álgebra vectorial en problemas referentes a las rectas y planos en el espacio tridimensional.
- Calcular determinantes.
- Resolver sistemas de ecuaciones.

Tecnologías: *habilidades en la adecuada utilización la calculadora de funciones y el uso asertivo de herramientas tecnológicas virtuales: recursos web, aulas, etc.*

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

SEMANA/ SESIÓN	COMPETENCIA	A (G)/ ESPECÍFI CA		COMPREND ER	OBRAR	HACER	COMUNICAR	UNIDADES TEMÁTICAS/ EJES TEMÁTICOS/ CONTENIDOS	ESTRATEGIA(S) DIDÁCTICA(S)	ESTRATEGIA(S) EVALUATIVA(S)
		G	E							
1	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y representa algunas superficies en el espacio, como por ejemplo; planos, cilindros y superficies cuadráticas así como sus trazas. 		X	X	X		X	Relaciones en varias variables	Realizar un repaso de cónicas. Visualización del aplicativo: http://demonstrations.wolfram.com/PlaneSectionsOfSurfaces/	Cuestionario en la plataforma Moodle de apareamiento de gráficas con su respectiva ecuación. Elaboración de gráficas y aplicativos mediante el uso del software Mathematica.
2	<ul style="list-style-type: none"> Construye el concepto de funciones en varias variables de valor real. Identifica las relaciones que generan funciones en varias variables. Cálculo e interpretación de las curvas o superficies de nivel y reconoce la importancia de ellas en el modelamiento de situaciones 		X	X	X		X	Funciones en varias variables Dominio Rango Gráfica Mapas de Contorno	Trabajo grupal en el que los estudiantes indagan el porqué de las funciones en varias variables, ejemplos y sus usos en la vida real. Elabora un cuadro	Taller grupal para identificar expresiones funcionales, cálculo y gráficas del dominio y mapas de contorno de funciones en varias variables. Solución de ejercicios en el tablero.

	reales.								comparativo entre las funciones de una variable real y las funciones de varias variables, estableciendo las extensiones necesarias para que a partir de sus conceptos en funciones de una variable genere cada uno de los conceptos de las funciones en varias variables. Análisis, discusión y solución de ejercicios (estudiantes-profesor). Visualización del aplicativo: http://demonstrations.wolfram.com/VisualizingTheGradientVector/	Revisión, constitución, metodología y objetivos del TFS. Retroalimentación TFS.
3	<ul style="list-style-type: none"> Describe el comportamiento de funciones de varias variables a partir del estudio de límites. Define e interpreta el concepto de 		X	X	X		X	Límites y continuidad Cálculo de límites Propiedades de los	Repaso previo por parte del estudiante de límites, continuidad de	Mapa conceptual donde se definan los límites y métodos para calcularlos, continuidad y características con sus

	continuidad mediante el uso de límites.							límites Teoremas importantes Caracterización de la continuidad	funciones en una variable.	respectivos ejemplos para cada caso. Analizar la existencia o no de un límite como el hecho de ser o no continua mediante la construcción de la gráfica de diversas superficies con el uso de Mathematica.
4-5	<ul style="list-style-type: none"> Define e interpreta geoméricamente las derivadas parciales, la derivada direccional y el gradiente de una función de varias variables. 	X	X	X		X	Derivadas Parciales Definición Interpretación geométrica Cálculo de derivadas Derivadas de orden superior Regla de la cadena Derivación implícita Derivadas direccionales Gradiente Cualidades de gradiente Plano tangente y recta normal a una superficie	Consulta texto guía; definición, interpretación y reglas de derivación. Revisión de comandos para realizar derivadas con ayuda de Wolfram Mathematica. Visualización de los aplicativos: http://demonstrations.wolfram.com/TangentToASurface/ http://demonstrations.wolfram.com/DirectionalDerivative/	Taller grupal para el cálculo de derivadas parciales con el uso de la definición así como de las reglas importantes (regla de la cadena, derivación implícita) de derivación. Retroalimentación del taller. Quiz individual.	

									sAndTheGradient/	
									http://demonstrations.wolfram.com/DirectionalDerivatives/	
6	<ul style="list-style-type: none"> Usa los diferenciales para el análisis de errores, aproximaciones e incrementos. 		X	X		X	X	Diferencial total	Análisis, discusión y solución de ejercicios de aplicación de los diferenciales.	Solución de ejercicios en el tablero. Revisión del primer informe de TFS.
7-8	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de optimización de funciones de varias variables. 		X	X		X	X	Optimización con y sin restricciones Definición de los valores extremos en una función de varias variables. Definición de puntos críticos Criterio de la segunda derivada para la clasificación de los puntos críticos.	Desarrollo de ejercicios de aplicación en diversos campos de la ingeniería. Visualización del aplicativo: http://demonstrations.wolfram.com/TheGeometryOfLagrangeMultipliers/	Quiz por parejas. Solución de ejercicios en el tablero. Taller 5% corte I elaborado en Wolfram Mathematica. Evaluación escrita corte I.
9-12	<ul style="list-style-type: none"> Calcula integrales múltiples directamente y mediante cambio de coordenadas (polares, cilíndricas y/o esféricas) haciendo uso de ellas para áreas, volúmenes, centros de masa, etc. 		X	X	X		X	Integración múltiple Integrales iteradas sobre regiones rectangulares y generales, cambio de orden de	Análisis, discusión y solución de ejercicios de integrales múltiples y aplicaciones de las mismas.	Revisión adelantos TFS. Quiz en la plataforma Moodle en inglés.

							<p>integración y cálculo de áreas de regiones planas.</p> <p>Integrales dobles, definición, teorema de Fubini, cálculo de volúmenes, cálculo de integrales dobles en coordenadas polares.</p> <p>Integrales triples, definición, cálculo de volúmenes, cálculo de integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.</p> <p>Cambio de variables, Jacobiano</p>	<p>Visualización de los aplicativos:</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/MaximizingTheVolumeAndSurfaceAreaOfGeometricSolidsInscribed/</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/EllipticCylindricalCoordinates/</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/SurfaceParametrizationsAndTheirJacobians/</p>	
13-15	<ul style="list-style-type: none"> Define las funciones vectoriales y los campos vectoriales, se listan sus cualidades así como las diferencias entre ellos. 		X	X	X	X	<p>Funciones Vectoriales</p> <p>Definición e interpretación, dominio, gráfica, límite, continuidad, derivadas, integrales, longitud de arco, curvatura, velocidad, aceleración y rapidez.</p>	<p>Visualización de los aplicativos:</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/CircleOfCurvature/</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/OsculatingCircles3D/</p> <p>http://demonstrations.wolfram.com/V</p>	<p>Exposición informe final del TFS. Video.</p> <p>Evaluación escrita corte II.</p> <p>Taller 5% corte I elaborado en Wolfram Mathematica.</p>

								Campos Vectoriales Definición, interpretación, campos conservativos, rotacional, divergencia y aplicaciones.	ectorFieldActingOnACurve/ http://demonstrations.wolfram.com/SurfacesAndGradients/ http://demonstrations.wolfram.com/SwirlAndTheCurl/	
16	<ul style="list-style-type: none"> Aplica algunos teoremas a situaciones mecánicas y electromagnéticas. 		X	X	X		X	Integrales de línea Teorema de Green Teorema de Stokes Teorema de Divergencia de Gauss Integrales sobre superficies paramétricas	Visualización de los aplicativos: http://demonstrations.wolfram.com/ADiscreteGreensTheorem/ http://demonstrations.wolfram.com/SurfaceIntegralsOverSegmentsOfParameterizedSurfaces/ http://demonstrations.wolfram.com/TheDivergenceGaussTheorem/ http://demonstrations.wolfram.com/SwirlAndTheCurl/	Solución de ejercicios en el tablero.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En el syllabus nacional se proponen porcentajes para los criterios de evaluación, con el fin de que cada sede, seccional o modalidad los ajuste de acuerdo a sus características regionales y/o académicas.

Parámetros

En todas las actividades y estrategias de evaluación diseñadas se deberán tener en cuenta criterios como: completitud, claridad de la información, dominio conceptual, uso adecuado de la simbología matemática, sustentación, puesta en común o participación activa en clase, atención, uso y respuesta a las actividades propuestas en aula virtual entre otras.

Rubricas anexas en planeación académica para: evaluación de trabajos escritos, presentaciones orales y prácticas de laboratorio.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PRIMER CORTE	SEGUNDO CORTE	TERCER CORTE
<i>Evaluaciones parciales escritas</i>	<i>20 puntos (un sólo parcial)</i>	<i>20 puntos (un sólo 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 Mathematica</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. "Calculus. Early Transcendentals" Cengage Learning. Eight Edition. 2016.

2. TEXTOS DE CONSULTA:

- Rogawski, Jon. "Cálculo. una variable." Editorial Reverté. Universidad de California, Los Ángeles. 2008.
- Larson, Hostetler, Edwards, Cálculo I, Octava edición, McGraw- Hill, 2006.
- Purcell, Edwin. Varberg, Dale & Rigdon Steven. "Cálculo". Pearson Educación. Octava Edición. México. 2001.
- Leithold, Louis. "El cálculo con geometría analítica" Editorial Harla. Séptima Edición. México. 1999.

3. WEBGRAFÍA:

- <http://www.eeweb.com/toolbox>
- <http://matematicainteractiva.webnode.es/blog/calculo-vectorial/>
- <http://ustamathematica.blogspot.com.co/>
- <http://ustamathematica.wixsite.com/basicas>
- <http://demonstrations.wolfram.com/>

4. SOFTWARE:

- *Wolfram Mathematica*

FIRMA DEL DOCENTE
V°B° COORDINADOR DE ÁREA, MÓDULO Y/O CAMPO DE FORMACIÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:

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

FECHA DE ACTUALIZACIÓN:

<i>DD</i>	<i>MM</i>	<i>AA</i>
31	10	2016