



## PROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA

CÓDIGO: FT-GA-013

### MICROCURRÍCULO (SYLLABUS)

VERSIÓN: 1

FECHA: Enero de 2014

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DEL CURSO: CÁLCULO VECTORIAL		CÓDIGO	211410
UNIDAD ACADÉMICA		NIVEL ACADÉMICO	CICLOS DE FORMACIÓN
FACULTAD	INGENIERIA	TÉCNICO PROFESIONAL <input type="radio"/>	BÁSICA PROFESIONAL <input checked="" type="radio"/>
PROGRAMA		TECNOLÓGICO <input type="radio"/>	DISCIPLINAR <input type="radio"/>
DEPARTAMENTO	CIENCIAS BÁSICAS	PROFESIONAL <input checked="" type="radio"/>	COMPLEMENTARIA <input type="radio"/>
		POSGRADUAL <input type="radio"/>	
TIPO DE CURSO	MODALIDAD	CRÉDITOS ACADÉMICOS	
OBLIGATORIO <input checked="" type="radio"/>	PRESENCIAL <input checked="" type="radio"/>	NÚMERO DE CRÉDITOS	
ELECTIVA <input type="radio"/>	VIRTUAL <input type="radio"/>	3	
DE PROFUNDIZACIÓN <input type="radio"/>	A DISTANCIA <input type="radio"/>		

#### II. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO:

Los conocimientos sólidos de cálculo vectorial contribuyen en la formación del estudiante de ingeniería civil ya que su desempeño profesional estará orientado hacia la planeación, diseño, construcción, operación, conservación y mantenimiento de obras civiles, se requiere que tenga. Por supuesto, el tema ambiental no es ajeno al ingeniero civil; en este campo, el estudiante y profesional debe poseer conocimientos básicos ambientales como complemento a su desempeño profesional. Desde los primeros semestres se debe continuar la formación de hábitos de estudio, acorde con las exigencias educativas contemporáneas. Por lo tanto, se debe propiciar por una formación que permita al estudiante apropiar competencias necesarias para el desempeño profesional.

El cálculo vectorial es una de las herramientas matemáticas más poderosas para explicar los fenómenos físicos presentes en la naturaleza, como las leyes de Maxwell. De igual forma el estudio de las superficies en el espacio es útil para desarrollar análisis y abstracción en el estudiante de ingeniería como la extensión del cálculo en una variable para la derivación e integración en funciones más generales.

#### III. SÍNTESIS DEL CURSO:

El curso de cálculo vectorial es una generalización de los cursos de cálculo vistos anteriormente a dimensiones superiores donde se utilizan herramientas adquiridas en el curso de álgebra lineal. Dicha generalización permite una amplia gama de aplicaciones a situaciones reales.

#### IV. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN:

##### GENERAL:

Lograr un adecuado nivel de formación en el campo del cálculo vectorial, como herramienta para el análisis de problemas situados en el espacio.

##### ESPECÍFICOS:

- Modelar situaciones con funciones de varias variables.
- Optimizar situaciones en las que se encuentren restricciones de recursos
- Conocer las herramientas del análisis vectorial que permita facilitar el cálculo de flujos sobre superficies.

**V. CONTENIDOS BÁSICOS DEL CURSO:**

- 1 Geometría en el plano, Secciones cónicas.
  1. Conceptos geométricos básicos, coordenadas rectangulares en  $\mathbb{R}^2$ , representación gráfica, distancia en  $\mathbb{R}^2$ .
  2. Secciones cónicas: circunferencia, elipse, parábola, hipérbola. Caracterización gráfica y algebraica.
- 2 Geometría en el espacio, superficies cuadráticas.
  1. Coordenadas rectangulares en  $\mathbb{R}^3$ , representación gráfica, distancia en  $\mathbb{R}^3$ .
  2. Superficies cuadráticas y cónicas: cilindros, esfera, elipsoide, paraboloides elíptico e hiperbólico, cono, hiperboloides de una y de dos hojas. Caracterización gráfica y algebraica.
- 3 Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Parametrización.
  1. Coordenadas polares, conversiones a coordenadas rectangulares en  $\mathbb{R}^2$ , funciones en coordenadas polares.
  2. Coordenadas cilíndricas y esféricas, conversiones, representaciones gráficas, funciones en coordenadas cilíndricas y esféricas.
  3. Ecuaciones paramétricas, parametrización. Representación gráfica.
- 4 Vectores en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Rectas y planos en el espacio.
  1. Revisión de conceptos de vectores en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .
  2. Rectas en el espacio, ecuaciones vectorial, paramétricas y simétricas de la recta en  $\mathbb{R}^3$ .
  3. Planos en  $\mathbb{R}^3$ , caracterización gráfica y algebraica.
  4. Relaciones de paralelismo, perpendicularidad, ortogonalidad y oblicuidad entre rectas y planos.
- 5 Funciones Multivariadas.
  1. Funciones de dos y de varias variables, dominio y rango.
  2. Curvas y superficies de nivel, mapas de contorno.
  3. Límite de funciones de dos variables. Continuidad.
- 6 Derivadas Parciales y Derivadas Direccionales.
  1. Derivadas parciales. Concepto y operatividad, notación, representación gráfica, evaluación e interpretación; derivadas parciales de orden superior.
  2. Regla de la cadena y derivación implícita.
  3. Derivada direccional, gradiente; plano tangente y recta normal a una superficie.
  4. Valores extremos de funciones de dos variables; criterio de segundas derivadas parciales, aplicaciones.
  5. Problemas de optimización con restricciones, Multiplicadores de Lagrange.
- 7 Integrales múltiples sobre figuras geométricas.
  1. Integrales iteradas sobre regiones rectangulares y regiones generales.
  2. Integrales triples. Aplicaciones al cálculo de áreas y volúmenes.
  3. Integrales dobles en coordenadas polares. Aplicaciones.
  4. Teorema del cambio de variable. Jacobianos.
- 8 Funciones Vectoriales.
  1. Concepto de función vectorial. Dominio, rango, representación gráfica, trayectorias en el espacio.
  2. Límites y derivadas de funciones vectoriales; vector tangente y recta tangente a una trayectoria; vectores normal y binormal a una trayectoria; planos tangente, normal y osculante a una trayectoria; curvatura.
  3. Integración de funciones vectoriales; longitud de arco.

- 9 Campos vectoriales.
1. Definición. Integrales de línea. Independencia de caminos y campos conservativos.
  2. Divergencia. Teorema de Green. Área superficial e integrales de superficie.
  3. Curvas parametrizadas. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia

**VI. COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

<b>Contenidos Conceptuales (Saber)</b>	<b>Contenidos Procedimentales (Saber Hacer)</b>	<b>Contenidos Actitudinales (Ser)</b>
Funciones multivariadas.  Derivadas parciales.  Optimización sin restricción.  Optimización con restricción (Multiplicadores de Lagrange)  Integración Múltiple. Aplicaciones de la integración múltiple.  Funciones vectoriales. Derivación e integración.  Campos Vectoriales.  Integrales de línea y superficie.	Conceptualiza las funciones multivariadas.  Dibuja curvas de nivel y trazas.  Calcula derivadas parciales. Regla de la cadena. Derivada direccional. Planos tangentes y rectas normales.  Optimización sin restricción: condiciones de primer y segundo orden.  Método de Multiplicadores de Lagrange.  Integración doble sobre regiones acotadas. Aplicaciones de la integración múltiple.  Funciones vectoriales. Gráficas, derivadas e integrales. Tangentes, normales y curvatura. Interpretación.  Campos Vectoriales. Gradiente divergencia y rotacional.  Integrales de línea y de superficie. Gradiente divergencia y rotacional. Teoremas del cálculo vectorial.	Respetuoso con sus compañeros y con el docente.  Ético en el desarrollo de todas sus actividades dentro y fuera del aula de clase.  Participativo y propositivo con las actividades propuestas por el docente.  Perfeccionista con su trabajo dentro del aula y en el trabajo independiente.  Humilde con su conocimiento.

**VII. RUTA METODOLÓGICA:**



## PROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA

CÓDIGO: FT-GA-013

VERSIÓN: 1

### MICROCURRÍCULO (SYLLABUS)

FECHA: Enero de 2014

En la mayoría de las ocasiones el docente expondrá de manera apropiada los temas, elaborando recuentos de temas vistos en asignaturas anteriores y conjuntas del semestre para lograr ubicar al estudiante en un contexto apropiado. El estudiante por su parte debe estar consciente que su trabajo independiente es fundamental en la construcción del conocimiento. Para esto debe elaborar repasos de métodos de integración y elaborar fichas con diferentes fórmulas y aplicarlas apropiadamente. Los quices, talleres y parciales bien sea individuales o grupales, fomentarán el estudio previo y el trabajo en equipo.

#### PREGUNTAS CONTEXTUALIZADAS

Un ingeniero civil, como diseñador de estructuras y que está en contacto constante con la naturaleza y el campo se enfrenta a situaciones diversas que implican el cálculo vectorial. Entre ellas se encuentran preguntas como:

1. ¿Cómo es posible establecer las condiciones de análisis de la resistencia de materiales en construcciones civiles desde la aplicación del cálculo multivariado ?
2. ¿ Qué relación tiene un mapa topográfico en construcciones civiles con las funciones multivariadas?
3. ¿ En dónde se encuentra el centro de masa de una viga uniforme con una de forma particular desde el referente del cálculo multivariado?. Es útil optimizar el área en construcciones de vivienda? Si no es así, qué otras medidas son susceptibles de optimizar? Hay alguna restricción sobre ellas?
4. ¿Qué utilidad tiene los vectores en la construcción de diversas estructuras civiles?

#### APLICACIONES CONCRETAS DEL CÁLCULO VECTORIAL AL PROGRAMA ( Pertinencia académica y pertenencia social )

Curvas de nivel en el diseño de planos.

Optimización de cantidades de material de construcción según la forma de la figura y viceversa.

Momentos y centros de masa para vigas y otras construcciones.

#### EL CÁLCULO VECTORIAL Y EL AMBIENTE ( Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente -- CTSA--)

Se implementará la estrategia formativa del Departamento de Ciencias Básicas: Pedagogía Ambiental de Aula con base en las directrices específicas del Instituto de Estudios y Desarrollo Ambiental ( IEDA ).En este sentido dicha estrategia compromete académicamente a los estudiantes.

En la mayoría de las ocasiones el docente expondrá de manera apropiada los temas, elaborando recuentos de temas vistos en asignaturas anteriores y conjuntas del semestre para lograr ubicar al estudiante en un contexto apropiado. El estudiante por su parte debe estar consciente que su trabajo independiente es fundamental en la construcción del conocimiento. Para esto debe elaborar repasos de métodos de integración y elaborar fichas con diferentes fórmulas y aplicarlas apropiadamente. Los quices, talleres y parciales bien sea individuales o grupales, fomentarán el estudio previo y el trabajo en equipo.

#### PLAN LECTOR ( Desarrollo de competencia lectora académica en función de los propósitos de formación del programa )

Con base en la Guía Modelo definida por la Dirección del Departamento de Ciencias Básicas, la cual fundamenta la promoción de la lectura, análisis y apreciación de fuentes primarias como textos académicos y de literatura científica que permita el estímulo al debate crítico y la elaboración de textos personales como la reseña crítica estudiantil. En este sentido, se han identificado como propuesta inicial la lectura de algunos artículos como:



## PROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA

CÓDIGO: FT-GA-013

VERSIÓN: 1

## MICROCURRÍCULO (SYLLABUS)

FECHA: Enero de 2014

*Reflexiones sobre el papel de la Ingeniería Civil en la evolución del medio ambiente en Colombia*. Juan José Mariño. Revista de Ingeniería N. 26. Universidad de los Andes. Noviembre 2007.

*Logística Reversa: "Retos para la Ingeniería Industrial"* Néstor Monroy, María Claudia Ahumada. Revista de Ingeniería N. 23. Universidad de los Andes. Mayo de 2006.

### VIII. ESTRATEGIAS Y PROCESOS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS:

Se deja libertad al docente de la asignatura, teniendo presente que el máximo de valor para una actividad evaluativa es de 20% y que los cortes están divididos en 40% y 60%. Se sugiere un examen final acumulativo, que permitirá observar el resultado final del estudiante en términos de su proceso de enseñanza – aprendizaje.

### IX. BIBLIOGRAFÍA:

#### BÁSICA:

Autor	Título	Editorial	Edición	Año
Larson / Edwards	Cálculo Volumen II	McGraw - Hill	9	2010

#### COMPLEMENTARIA:

George B. Thomas	Thomas' Calculus	Addison - Wesley	11	2004
James Stewart	Cálculo de varias variables: trascendentes tempranas	Cengage Learning	6	2008

### X. CIBERGRAFÍA:

#### REVISTAS ELECTRÓNICAS:

<http://edu.uamericas.cl/biblioteca/?p=7254/>

#### BASES DE DATOS:

e-libro  
EBSCOhost  
mc-graw-hill

#### PÁGINAS WEB:

<http://www.vitutor.com/>  
[http://www.matematicas.net/paraiso/materia.php?id=ej\\_numer1](http://www.matematicas.net/paraiso/materia.php?id=ej_numer1)  
<http://www.guiamath.net/>  
<http://descartes.cnice.mecd.es/>  
<http://www.aula21.net/primeramateria/matematicas.htm>  
[http://www.atodahoratuclase.com.ar/matematica\\_y\\_analisis.html](http://www.atodahoratuclase.com.ar/matematica_y_analisis.html)  
[http://www.unizar.es/analisis\\_matematico/analisis1/prg\\_analisis1.html](http://www.unizar.es/analisis_matematico/analisis1/prg_analisis1.html)  
<http://descartes.cnice.mecd.es/>  
<http://www.matematicas.net>  
<http://www.mathforum.org/library/topics/>  
<http://www.mathworld.wolfram.com/>

### DATOS DEL PROFESOR:



## PROCESO DE GESTIÓN ACADÉMICA

CÓDIGO: FT-GA-013

### MICROCURRÍCULO (SYLLABUS)

VERSIÓN: 1

FECHA: Enero de 2014

Nombre del profesor

Perfil profesional

Correo electrónico

Celular

Horario de atención a estudiantes

Lugar

Fecha de elaboración

Fecha de actualización

Revisó