

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Código	Nombre	Requisito	Carácter Teórico (T), Práctico (P) o Teórico-Práctico (TP)	Intensidad Horaria Semanal - horas profesor	No. De Horas teóricas orientadas por el profesor	No. De Horas Prácticas orientadas por el profesor	Horas totales de dedicación semanal del estudiante	No. De Créditos Académicos Asignados para el programa
CB314	Matemáticas III	CB215	T	5				4

**2. OBJETIVOS**

**2.1. Generales**

- Extender las nociones de cálculo en una variable al cálculo en varias variables.
- Relacionar el cálculo Diferencial Vectorial y el cálculo integral Vectorial, mediante la presentación de los teoremas de Green, Gauss y Stokes.

**2.2. Específicos**

- Generalizar las nociones de límite, continuidad, derivabilidad de funciones de una variable real a campos escalares utilizando técnicas de álgebra lineal.
- Estudiar las propiedades generales de los campos vectoriales, incluyendo su significado geométrico y físico, así como las relaciones básicas de los operadores Gradiente, Divergente, Rotacional y el operador de Laplace.
- Generalizar la noción de integral sobre un intervalo (de funciones de variable real) a la noción de integral sobre regiones de funciones de varias variables a valor real (y algunas técnicas para evaluar tales integrales).
- Estudiar las integrales sobre trayectorias y superficies para vincular el cálculo Diferencial vectorial, con el cálculo integral vectorial.

**3. CONTENIDO**

**3.1. CALCULO DIFERENCIAL EN CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES.**

- 3.1.1.** Función de  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$ . Campos escalares y vectoriales.
- 3.1.2.** Geometría de las funciones con valores reales.
- 3.1.3.** Curvas y superficies de nivel. Sección de una gráfica.
- 3.1.4.** Discos abiertos y conjuntos abiertos.
- 3.1.5.** Límites y continuidad. Teoremas
- 3.1.6.** Derivadas parciales. La diferencial.
- 3.1.7.** La diferenciabilidad implica la continuidad. Condición suficiente de diferenciabilidad.
- 3.1.8.** Propiedades de la derivada. Regla de la cadena. Forma matricial de la regla de la cadena.
- 3.1.9.** Gradientes y derivadas direccionales.
- 3.1.10.** Derivadas parciales de orden superior.

### **3.2. FUNCIONES CON VALORES VECTORIALES**

- 3.2.1. Trayectorias y velocidad. Representación paramétrica.
- 3.2.2. Curvas de rodamiento.
- 3.2.3. Longitud de una curva.
- 3.2.4. Curvatura. Vector normal y Binormal. Torsión. Ecuación de Frenet.
- 3.2.5. Campos vectoriales.
- 3.2.6. Divergencia y Rotacional de un campo Vectorial.
- 3.2.7. Identidades entre gradiente, divergente, rotacional y el operador de Laplace.

### **3.3. MÁXIMOS Y MINIMOS**

- 3.3.1. Teorema de Taylor en Varias variables.
- 3.3.2. Extremos de funciones con valores reales
- 3.3.3. Determinación de la naturaleza de un punto crítico por medio de matriz hessiana.
- 3.3.4. Extremos condicionales. Multiplicadores de Lagrange.

### **3.4. INTEGRACIÓN**

- 3.4.1. Integral doble sobre un rectángulo.
- 3.4.2. Conjunto de área cero.
- 3.4.3. Integrabilidad de funciones continuas.
- 3.4.4. Integrabilidad de funciones acotadas con discontinuidad.
- 3.4.5. Teorema de Fubini.
- 3.4.6. Integral sobre regiones más generales.
- 3.4.7. Cambio de orden de integración.
- 3.4.8. La integral triple
- 3.4.9. Geometría de funciones de  $\mathbb{R}^2$  a  $\mathbb{R}^2$ .
- 3.4.10. Cambio de variables en integrales dobles
- 3.4.11. Coordenadas cilíndricas y esféricas.

### **3.5. INTEGRALES SOBRE TRAYECTORIAS Y SUPERFICIES.**

- 3.5.1. Integral de trayectoria.
- 3.5.2. Interpretación geométrica cuando la curva describe una curva plana.
- 3.5.3. Integral de línea. Interpretación de la integral de línea como una forma diferencial.
- 3.5.4. Reparametrización de una trayectoria.
- 3.5.5. Orientación, curva simple, curva cerrada simple. Integral de línea sobre curvas orientadas
- 3.5.6. Superficies parametrizadas.
- 3.5.7. Integral de funciones escalares sobre superficies.
- 3.5.8. Integrales de superficies de funciones vectoriales. Superficies orientadas.
- 3.5.9. Teoremas de Green, Gauss y Stokes.

## **4. METODOLOGÍA**

La asignatura es teórica, complementada con talleres (secciones de clase dedicadas a resolver ejercicios propuestos por el profesor quien asesorará) y tareas y/o trabajos (propuestos para efectuar extra-clases que deben ser entregados en forma oportuna para las correcciones y/o observaciones pertinentes)

## 5. RECURSOS

- Libros de texto y de referencia existentes en la biblioteca
- Red de computadores, software y conexiones a Internet

## 6. EVALUACION

- Se realizarán tres exámenes parciales, una nota de quices y trabajos y una prueba final, para verificar el logro de los objetivos específicos y generales

Forma de Evaluación	Valor (%)	Fecha
1a. Previa	20	6a. Semana - Día y Hora: por convenir
2a. Previa	20	12a. Semana - Día y Hora: por convenir
3a. Previa	20	Programación de exámenes finales
Quices y trabajos	15	Clases y días de entrega convenidos
Examen Final	25	

## 7. BIBLIOGRAFIA

- MARSDEN-TRONMBA. Cálculo Vectorial Ed:Fondo Educativo Interamericano.
- EDWIN J PURCELL. Cálculo con Geometría Analítica. Prentice-Hall. Sexta edición
- T.APÓSTOL.C Calculus Vol II Ed reverté.
- M.Spiegel.Análisis Vectorial, Ed McGraw-Hill.
- M.SPIEGEL.Cálculo Superior, Ed McGraw-Hill

## 7. SECUENCIAS

ORDEN	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
1	Núcleo Temático	Formación en ciencias básicas
2	Característica	Asignatura de fundamentación
3	Conocimientos previos requeridos	Álgebra Lineal-Matemáticas II
4	Asignatura que apoya principalmente	Áreas de Fluidos y Termodinámica

## 8. APLICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA REFORMA CURRICULAR ADOPTADOS POR LA UNIVERSIDAD

### 8.1. Fundamentos del Currículo

- 8.1.1. Formación integral:** Esta asignatura aporta significativamente en el desarrollo de habilidades y destrezas que le permitan plantear problemas prácticos y teóricos que lo orienten en el modelaje de fenómenos en dos y tres dimensiones principalmente
- 8.1.2. Formación permanente:** Desarrollando un pensamiento objetivo, dando mayor importancia al razonamiento y a la reflexión, antes que a la mecanización y memorización.

## 8.2. Criterios del Currículo

- 8.2.1. Formación básica:** Apropiar un lenguaje y unos simbolismos propios, que le permitan al alumno comunicarse con claridad y precisión, hacer cálculos con seguridad, manejar instrumentos de medidas, de cálculo y representación gráfica para comprender el mundo en que vive.
- 8.2.2. Autonomía en el aprendizaje:** es conveniente promover la lectura, de temas, que permitan una buena de participación en clase. Para este fin, se recomienda hacer uso de textos de referencia, consulta de sitios de Internet que hablan sobre el tema.
- 8.2.3. Currículo intensivo:** Entenderse como la utilización en todo momento de los conocimientos matemáticos en las diferentes materias de la carrera

## 8.3. Características del currículo.

- 8.3.1. Pertinencia:** Los temas de matemáticas III son temas que serán siempre de actualidad en las ingenierías.
- 8.3.2. Flexibilidad:** Es vital que Matemáticas III lo sea, pues se da el caso de estudiantes que los alumnos la cursan en forma simultánea con Álgebra Lineal, también se da el caso de un refuerzo necesario en bosquejos de gráficas en el plano y en el espacio.
- 8.3.3. Interdisciplinariedad:** Es importante que se planteen ejemplos y se resuelvan problemas que involucren las otras disciplinas en su solución, pues debemos hacer entender al alumno que el conocimiento se valida en la interdisciplinariedad.
- 8.3.4. Enfoque investigativo:** Se puede poner en práctica en el desarrollo de proyectos por cada una de las unidades en que está dividido el curso.
- 8.3.5. Currículo integrado:** Conforme al enfoque de los núcleos temáticos y la forma como se acuerde el desarrollo de las asignaturas del mismo, convenir problemas comunes que puedan ser considerados en algunas asignaturas simultáneamente: preferiblemente durante el mismo semestre, si fuere posible, o en semestres subsiguientes conforme a las secuencias convenidas. También podría considerarse la posibilidad de que los problemas que surjan en los grupos de investigación se socialicen, dentro de los profesores del área o de las áreas, periódicamente y que las soluciones de lo mismos puedan ser puestas a consideración de los estudiantes del programa: bien sea en las asignaturas correspondientes.

## 9. CARGA TEMPORAL DEL ESTUDIANTE

HORAS CON ACOMPAÑAMIENTO DEL DOCENTE:

Teórico:	4	
Práctico:	1	
Tipo:	T	
A:	5	(A. Horas semanales presencia del profesor)
B:	7	(B. Horas dedicación del estudiante)
C:	80	(C. Total horas por semestre con presencia)
D:	112	(D. Total horas por semestre trabajo independiente)
E:	192	(E. Total horas semestre (C+D))