



## Programa de estudio CÁLCULO MULTIVARIABLE



### 1.-Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Química

### 3.-Dependencia académica

Facultad de Ingeniería Química región Orizaba, Veracruz, Xalapa, Poza Rica y Coatzacoalcos.

4.-Código	5.-Nombre de la Experiencia educativa	6.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
	CÁLCULO MULTIVARIABLE	BÁSICA	COMÚN A LAS INGENIERÍAS

### 7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
<b>8</b>	<b>3hrs</b>	<b>2 hrs</b>	<b>75</b>	

### 8.-Modalidad

Curso – Taller

### 9.-Oportunidades de evaluación

TODAS

### 10.-Requisitos

Pre-requisitos recomendado (opcional Alumno-Tutor)	Co-requisitos recomendado (opcional Alumno-Tutor)
Geometría Analítica Calculo de una Variable	

### 11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	<b>30</b>	<b>15</b>

### 12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

ACADEMIA CIENCIAS BÁSICAS

### 13.-Proyecto integrador

### 14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2010		

### 15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

### 16.-Perfil del docente

Licenciado en Ingeniería, en Matemáticas o en Física, preferentemente con estudios de postgrado en el área de Matemáticas o de la Ingeniería, con un mínimo de 2 años de experiencia docente en el nivel superior y con cursos didácticos – pedagógicos.

### 17.-Espacio

Interfacultades

### 18.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria (entre los diversos tipos de Ingenierías)



## Programa de estudio CÁLCULO MULTIVARIABLE



### **19.-Descripción**

En esta experiencia educativa los estudiantes adquieren conocimientos de derivación e integración de funciones en varias variables y campos vectoriales, así como la aplicación de los teoremas fundamentales a diferentes problemas en la ingeniería y ciencias exactas

### **20.- Justificación**

El cálculo multivariable tiene en las diferentes ramas de la Ingeniería una aplicación frecuente, por lo que su impartición es fundamental.

### **21.-Unidad de competencia**

Aplicar el cálculo multivariable en resolución de problemas de sistemas físicos y/o geométricos.

### **22.-Articulación de los ejes**

En esta experiencia educativa los ejes se articulan en la metodología para plantear y resolver problemas de integración o derivación; desarrollando sus respectivas habilidades.



## Programa de estudio CÁLCULO MULTIVARIABLE



### 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<b>1. Diferenciación</b> 1.1 Funciones de varias variables. 1.2 Límites y continuidad de funciones de varias variables. 1.3 Derivadas parciales. 1.4 Derivadas y matriz Jacobiana. 1.5 Planos tangentes y diferenciales. 1.6 La regla de la cadena. 1.7 Derivadas direccionales y gradiente 1.8 Valores máximos y mínimos. 1.9 Multiplicadores de Lagrange  <b>2. Derivadas de orden superior</b> 2.1 Derivadas sucesivas. 2.2 Teorema de Taylor. 2.3 Prueba de la segunda derivada  <b>3. Funciones y Campos Vectoriales</b> 3.1 Funciones vectoriales 3.2 Límites de funciones vectoriales 3.3 Derivación de funciones vectoriales 3.4 Velocidad y aceleración 3.5 Campos Vectoriales 3.6 Divergencia, Rotacional y Laplaciano en coordenadas cartesianas 3.7 Divergencia, Rotacional y Laplaciano en otros sistemas de coordenadas  <b>4. Integrales múltiples</b> 4.1 Integrales dobles sobre rectángulos. 4.2 Integrales dobles sobre regiones generales 4.3 Integrales en coordenadas polares 4.4 Áreas y volúmenes por medio de integrales dobles. 4.5 Integrales triples. 4.6 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas. 4.7 Cambio de variables en las integrales múltiples.  <b>5. Integrales de trayectorias y superficies</b> 5.1 Integrales de Línea. 5.2 Superficies parametrizadas. 5.3 Área de una superficie. 5.4 Integrales de superficie  <b>6. Teoremas de integración del análisis vectorial.</b> 6.1 Teorema de Green. 6.2 Teorema de Stokes. 6.3 Teorema de Gauss. 6.4 Aplicaciones.	Análisis de la información.  Análisis de metodologías de acuerdo a los objetivos.  Búsqueda bibliográfica y en Internet, en español e inglés.  Construcción de reporte.  Contextualización de la información.  Análisis de fenómenos de causa – efecto.  Modelar fenómenos/situaciones de otras disciplinas.  Trasladar situaciones a hechos concretos y viceversa.  Autoaprendizaje.  Argumentación.  Asociación de ideas  Formulación de preguntas.  Abstracción.  Inferencia.  Plantear alternativas.  Identificar variables.	Confianza Colaboración Respeto Tolerancia Responsabilidad Honestidad Compromiso Ingenio Liderazgo Autoestima



## Programa de estudio CÁLCULO MULTIVARIABLE



### 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Búsqueda de información	Organización de grupos
Lectura e interpretación	Tareas para estudio independiente en clase y extractase.
Procedimientos de interrogación	Discusión dirigida
Análisis y discusión de problemas algebraicos	Plenaria
Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada.	Exposición medios didácticos
Discusiones grupales en torno a los ejercicios	Enseñanza tutorías
Exposición de motivos y metas.	Aprendizaje basado en problemas
	Pistas

### 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros	Proyector de acetatos
Antologías	Computadora
Acetatos	Cañón de video
Fotocopias	
Pintarrón	
Plumones	
Borrador	

### 26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
<b>Opción 1:</b>			
Solución de problemas y ejercicios en exámenes parciales ó en un examen general de conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de solución.</li> <li>• Claridad.</li> <li>• Creatividad.</li> <li>• Presentación.</li> <li>• Cantidad.</li> </ul>	Aula	70
Trabajos extra-clase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregados en tiempo y forma.</li> <li>• Originalidad.</li> <li>• Claridad.</li> </ul>	Centro de Cómputo, Biblioteca, Casa.	25
Participación en clase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervención               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Oportuna.</li> <li>○ Ordenada.</li> <li>○ Clara.</li> </ul> </li> </ul>	Aula.	5
<b>Opción 2:</b>			
Solución de problemas y ejercicios en exámenes parciales ó en un examen general de conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de solución.</li> <li>• Claridad.</li> <li>• Creatividad.</li> <li>• Presentación.</li> <li>• Cantidad.</li> </ul>	Aula.	80
Trabajos extra-clase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregados en tiempo y forma.</li> <li>• Originalidad.</li> <li>• Claridad.</li> </ul>	Centro de Cómputo, Biblioteca, Casa.	20



## Programa de estudio CÁLCULO MULTIVARIABLE



<b>Opción 3:</b>			
Solución de problemas y ejercicios en exámenes parciales ó en un examen general de conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proceso de solución.</li><li>• Claridad.</li><li>• Creatividad.</li><li>• Presentación.</li><li>• Cantidad.</li></ul>	Aula.	100

### 27.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60 % de las evidencias de desempeño.

### 28.-Fuentes de información

<b>Básicas</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Larson, Ronal E. Calculo y Geometría Analítica ,McGraw-Hill</li><li>2. Leitold, L. Calculo con Geometría Analítica, Harper and Row Latinoamericana</li><li>3. Sowokowski E. W. Calculo con Geometría Analítica, Iberoamérica</li><li>4. Protter M.H., Morrey CH.B., Fondo Educativo Interamericana</li><li>5. Murray Spiegel ,Análisis Vectorial serie Shaums, McGraw-Hill</li><li>6. Churchill, R. V. Variables Complejas y sus Aplicaciones. Mc Graw-Hill.</li></ol>
<b>Complementarias</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Marsden. J. E. Y Tromba, A. J. Calculo Vectorial Addison Wesley Iberoamericana</li><li>2. Edwards. C.H. Jr. y Penney, d.e Calculo y Geometría Analítica Prentice Hall</li></ol>