



Universidad Veracruzana

## Programa de Estudio CÁLCULO MULTIVARIABLE

### 1.-Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Todas las Ingenierías que entraron al MEIF

### 3.-Dependencia académica

Todas las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas que entraron al MEIF

4.-Código	5.-Nombre de la Experiencia educativa	6.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
	Cálculo Multivariable	Básica	

### 7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	5	

### 8.-Modalidad

Curso – Taller

### 9.-Oportunidades de evaluación

Todas

### 10.-Requisitos

Pre-requisitos recomendado (opcional Alumno-Tutor)	Co-requisitos recomendado (opcional Alumno-Tutor)

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	15

### 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

Las Academias de Ciencias Básicas de las 5 regiones

### 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)

### 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.

## 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diferenciación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funciones de varias variables.</li> <li>○ Límites y continuidad de funciones de varias variables.</li> <li>○ Derivadas parciales.</li> <li>○ Derivadas y matriz Jacobiana.</li> <li>○ Planos tangentes y diferenciales.</li> <li>○ La regla de la cadena.</li> <li>○ Derivadas direccionales y gradiente</li> <li>○ Valores máximos y mínimos.</li> <li>○ Multiplicadores de Lagrange</li> </ul> </li> <li>• <b>Derivadas de orden superior</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Derivadas sucesivas.</li> <li>○ Teorema de Taylor.</li> <li>○ Prueba de la segunda derivada</li> </ul> </li> <li>• <b>Funciones y Campos Vectoriales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funciones vectoriales</li> <li>○ Límites de funciones vectoriales</li> <li>○ Derivación de funciones vectoriales</li> <li>○ Velocidad y aceleración</li> <li>○ Campos Vectoriales</li> <li>○ Divergencia, Rotacional y Laplaciano en coordenadas cartesianas</li> <li>○ Divergencia, Rotacional y Laplaciano en otros sistemas de coordenadas</li> </ul> </li> <li>• <b>Integrales múltiples</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integrales dobles sobre rectángulos.</li> <li>○ Integrales dobles sobre regiones generales</li> <li>○ Integrales en coordenadas polares</li> <li>○ Áreas y volúmenes por medio de integrales dobles.</li> <li>○ Integrales triples.</li> <li>○ Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.</li> <li>○ Cambio de variables en las integrales múltiples.</li> </ul> </li> <li>• <b>Integrales de trayectorias y superficies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integrales de Línea.</li> <li>○ Superficies parametrizadas.</li> <li>○ Área de una superficie.</li> <li>○ Integrales de superficie</li> </ul> </li> <li>• <b>Teoremas de integración del análisis vectorial.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Teorema de Green.</li> <li>○ Teorema de Stokes.</li> <li>○ Teorema de Gauss.</li> <li>○ Aplicaciones.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis de la información.</li> <li>➤ Análisis de metodologías de acuerdo a los objetivos.</li> <li>➤ Búsqueda bibliográfica y en Internet, en español e inglés.</li> <li>➤ Construcción de reporte.</li> <li>➤ Contextualización de la información.</li> <li>➤ Análisis de fenómenos de causa – efecto.</li> <li>➤ Modelar fenómenos/situaciones de otras disciplinas.</li> <li>➤ Trasladar situaciones a hechos concretos y viceversa.</li> <li>➤ Autoaprendizaje.</li> <li>➤ Argumentación.</li> <li>➤ Asociación de ideas</li> <li>➤ Formulación de preguntas.</li> <li>➤ Abstracción.</li> <li>➤ Inferencia.</li> <li>➤ Plantear alternativas.</li> <li>➤ Identificar variables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Confianza</li> <li>✓ Colaboración</li> <li>✓ Respeto</li> <li>✓ Tolerancia</li> <li>✓ Responsabilidad</li> <li>✓ Honestidad</li> <li>✓ Compromiso</li> <li>✓ Ingenio</li> <li>✓ Liderazgo</li> <li>✓ Autoestima</li> </ul>

## 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de información</li> <li>Lectura e interpretación</li> <li>Procedimientos de interrogación</li> <li>Análisis y discusión de problemas algebraicos</li> <li>Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada.</li> <li>Discusiones grupales en torno a los ejercicios</li> <li>Exposición de motivos y metas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de grupos</li> <li>Tareas para estudio independiente en clase y extractase.</li> <li>Discusión dirigida</li> <li>Plenaria</li> <li>Exposición medios didácticos</li> <li>Enseñanza tutorías</li> <li>Aprendizaje basado en problemas</li> <li>Pistas</li> </ul>

### 25.-Apoyos educativos

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

### 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
<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

Básicas
<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>
Complementarias
<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>