



**Programa de estudio de experiencia educativa**

**1. Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería Industrial

**3.- Campus**

Boca del Río, Ixtaczoquitlán y Poza Rica.

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
INCB 18007	<b><i>Cálculo Multivariable</i></b>	BID	No aplica

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Ninguna

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

Academia de Ciencias Básicas
------------------------------

**14.-Proyecto integrador**

No aplica
-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Docentes que integran la academia de Ciencias Básicas indicados en las minutas de academia de cada Región.

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ingeniería o Ingeniero o licenciado en matemáticas, preferentemente con posgrado, con experiencia docente en instituciones de educación superior.

**18.-Espacio**

Interfacultades
-----------------

**19.-Relación disciplinaria**

Multidisciplinario
--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFBID, cuenta con 3 horas teóricas, 2 hora práctica y 8 créditos, que integran el plan de estudios 2020. Su propósito adquirir 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. Esto se realizará mediante el razonamiento que permitirá el planteamiento y desarrollo de operaciones matemáticas, que facilitarán la solución de los problemas planteados en las diversas áreas de la ingeniería. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas: presentación de los fundamentos teóricos, aprendizaje basado en solución de problemas propuestos y la realización de proyectos de los tópicos de la EE. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante el reporte de resultados de los problemas propuestos, de los proyectos asignados y los resultados de los exámenes.

**21.-Justificación**

El cálculo multivariable tiene en las diferentes ramas de la Ingeniería una aplicación frecuente, por lo que su impartición es fundamental ya que permite la resolución de problemas complejos de cálculo en el diseño estructural, metalmecánica y química, con apoyo de las TIC; con actitud de análisis, crítica, respeto y honestidad, para dar



soluciones a distintos problemas del campo de la ingeniería relacionados con campos vectoriales e integrales de superficie.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante aplica el cálculo multivariable en resolución de problemas de sistemas físicos y/o geométricos, para el desarrollo de los proyectos de investigación e innovación científica, técnica y tecnológica; mediante una actitud de responsabilidad, creativa y participativa, para dar solución a problemas de Ingeniería mediante modelos de cálculo matemático con actitud de análisis, crítica, respeto y honestidad.

## 23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la resolución de problemas de integración o derivación; en el desarrollo de habilidades para representar sistemas físicos; a través de la solución de problemas propuestos y el desarrollo de proyectos, mediante la colaboración, respeto y tolerancia; elaboran un portafolio de evidencias y evaluaciones parciales. Finalmente discuten en grupo su propuesta.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Diferenciación</b>                      Funciones de varias variables                      Límites y continuidad de funciones de varias variables                      Derivadas parciales                      Derivadas y matriz Jacobiana                      Planos tangentes y diferenciales                      La regla de la cadena                      Derivadas direccionales y gradiente                      Valores máximos y mínimos                      Multiplicadores de Lagrange</p> <p><b>Derivadas de orden superior</b>                      Derivadas sucesivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de soluciones alternativas.</li> <li>• Deducción de información de funciones matemáticas.</li> <li>• Observación del comportamiento de las variables.</li> <li>• Organización de información para el desarrollo del cálculo.</li> <li>• Selección de información para sus síntesis matemáticas.</li> <li>• Sustracción de información de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra Respeto al docente en todo momento.</li> <li>• La creatividad le sirve al ingeniero para resolver problemas, las soluciones que aporten serán responsables con la sociedad y el entorno.</li> <li>• Se desarrolla el sentido de pertenencia mediante el compromiso y la honestidad, todos ellos atributos evaluables que marcan una diferencia positiva en nuestros profesionistas.</li> </ul>



<p>Teorema de Taylor                  Prueba de la segunda derivada</p> <p><b>Funciones y Campos Vectoriales</b>                  Funciones vectoriales                  Límites de funciones vectoriales                  Derivación de funciones vectoriales                  Velocidad, aceleración y campos Vectoriales                  Divergencia, Rotacional y Laplaciano en coordenadas cartesianas                  Y en otros sistemas de coordenadas</p> <p><b>Integrales múltiples</b>                  Integrales dobles sobre rectángulos y sobre regiones generales                  Integrales en coordenadas polares                  Áreas y volúmenes por medio de integrales dobles                  Integrales triples                  Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas                  Cambio de variables en las integrales múltiples</p> <p><b>Integrales de trayectorias y superficies</b>                  Integrales de Línea                  Superficies parametrizadas                  Área de una superficie                  Integrales de superficie</p>	<p>derivadas y sus funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso herramienta computacional para el desarrollo y solución de los ejercicios de derivadas e integrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene compromiso en cada una de las actividades relacionadas con la experiencia.</li> <li>• Participación y responsabilidad en el desarrollo de los contenidos de forma individual y por equipo, que permita el trabajo colaborativo e integral.</li> </ul>
--	--	--

**25.-Estrategias metodológicas**



De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama de Flujo</li> <li>- Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>- Investigación documental</li> <li>- Mapa mental</li> <li>- Síntesis</li> <li>- Discusión y resolución de problemas</li> <li>- Cuestionarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuadre</li> <li>- Atención a dudas y comentarios</li> <li>- Explicación de procedimientos matemáticos de cálculo avanzado.</li> <li>- Lectura comentada</li> <li>- Asesoría grupal</li> </ul>

**Nota:** Esta lista es enunciativa, mas no limitativa, puede variar con base a las necesidades y funcionamiento del grupo que toma la EE o del docente que la imparte.

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libros</li> <li>- Antologías</li> <li>- Software</li> <li>- Videos</li> <li>- Animaciones</li> <li>- Páginas web</li> <li>- Foros</li> <li>- Infografías</li> <li>- Fotografías</li> <li>- Presentaciones</li> <li>- Manual</li> <li>- Folletos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyector de video (cañón)</li> <li>- Pizarrón</li> <li>- Herramientas de cómputo</li> <li>- Plataforma virtual (Eminus)</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Examen	Desarrollo ordenado de los ejercicios sobre los temas abordados en clase y/o resultado correcto y legible.	Aula	50 %
Portafolio de evidencia	Entrega oportuna del trabajo, apoyo didáctico, originalidad y presentación, referencias, conclusión y resultados.	Aula	50 %

## 28.-Acreditación



Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- L. Corwin. (2017). Multivariable Calculus. Edit. CRC Press. Estados Unidos. Publisher: Routledge
- Peter D. Lax, Maria Shea Terrell. (2018). Multivariable Calculus with Applications. Estados Unidos. Edit. Springer
- Thomas, George B. (2015) Calculo de Varias Variables, 13a Edición, México. Editorial Pearson

### Complementarias

- David A. Santos, Sarhan M. Musa. (2015). Multivariable and Vector Calculus. Estados Unidos. Edit. Mercury Learning y Information.
- Musa, Sarahan M. (2015) Multivariable and Vector Calculus for Engineers and Scientist, 1a Edición, Estados Unidos. Editorial Mercury Learnig and Information
- Stuart, James (2018) Calculo Multivariable, Trascendentes Tempranas, 8a Edición, México. Editorial Cengage Learning

Alternativas de búsquedas:

- Biblioteca Virtual. <https://www.uv.mx/bvirtual/>
- Editorial UV
- Fuentes de información CONRICyT
- Libros electrónicos
- Repositorio institucional
- Revistas electrónicas