



### Programa de estudio de experiencia educativa

#### **I. Área académica**

Área Académica Técnica
------------------------

#### **2.-Programa educativo**

Ingeniería en Instrumentación Electrónica
---

#### **3.- Campus**

Xalapa
--------

#### **4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Instrumentación Electrónica
---

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IEID 18007	<b>Cálculo Multivariable y Variable Compleja</b>	D	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
--------------	--------------

#### **II.-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**

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Formación Disciplinar	No aplica
-----------------------------------	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Dr. Pablo Samuel Luna Lozano
M. I. Napoleón Velasco Hernández
M. en I.B. Luis Julián Varela Lara

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Instrumentación Electrónica, Física, Matemáticas, Informática o Ciencias Atmosféricas o Licenciatura en Ingeniería en Instrumentación Electrónica, Electrónica, Electrónica Digital, Electrónica y/en Comunicaciones, Industrial, Eléctrica, Mecánica Eléctrica, Mecatrónica, Biomédica, Sistemas Computacionales o Computación; con grado de Maestría y/o Doctorado en el área de conocimiento de la experiencia educativa; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.
---

**18.-Espacio**

Intraprograma Educativo	Multidisciplinaria
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa cuenta con tres hrs teóricas, dos hrs prácticas y ocho créditos y no tiene equivalencia con otras experiencias educativas del plan de estudios 2010. Su propósito es que los estudiantes adquieran 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.
---

**21.-Justificación**

El cálculo multivariable tiene en las diferentes ramas de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica una aplicación frecuente, tanto en la derivación como en la integración de funciones en varias variables y su directa aplicación en campos vectoriales en diversos campos de la ingeniería, por lo que su impartición es fundamental.
--



## **22.-Unidad de competencia**

El alumno aplica el cálculo multivariable en resolución de problemas de sistemas físicos y/o geométricos y el uso de software, con una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad, así como habilidades medias para la Ejecución de Experimentos, la Comunicación Efectiva y el Autoaprendizaje.

## **23.-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.

## **24.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones de varias variables y Diferenciación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Límites y continuidad de funciones de varias variables. 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 Valores máximos y mínimos.</li> <li>• Multiplicadores de Lagrange</li> </ul> </li> <li>• Derivadas de orden superior                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivadas sucesivas.</li> <li>• Teorema de Taylor.</li> <li>• Prueba de la segunda derivada</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de textos escritos.</li> <li>• Interpretación de hojas de datos del fabricante.</li> <li>• Identificación y manejo de dispositivos</li> <li>• Observación, comparación, relación, clasificación.</li> <li>• Análisis y síntesis.</li> <li>• Modelado matemático de dispositivos.</li> <li>• Simulación de circuitos eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto hacia la comunidad universitaria.</li> <li>• Compromiso para con el trabajo en equipo.</li> <li>• Colaboración y respeto con los compañeros.</li> <li>• Responsabilidad en el logro de las metas establecidas.</li> <li>• Empatía y solidaridad con compañeros del grupo.</li> <li>• Tolerancia con ideas, culturas y perspectivas diferentes.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Funciones y Campos Vectoriales</li><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 diversos sistemas de coordenadas</li><li>• Integrales múltiples<ul style="list-style-type: none"><li>• Integrales dobles sobre rectángulos y 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>• Integrales de trayectorias y superficies.<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></ul>		
---	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones de variable compleja                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Límites, continuidad y diferenciación</li> <li>• Funciones analíticas, armónicas y elementales</li> <li>• Mapeos: Transformaciones lineales, de inversión y bilineales</li> <li>• Integración compleja</li> <li>• Aplicaciones</li> </ul> </li> <li>• Teoremas de integración del análisis vectorial.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoremas de Green, Stokes y Gauss.</li> </ul> </li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul>		
--	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de fuentes de información</li> <li>• Consulta en fuentes de información</li> <li>• Lectura, síntesis e interpretación</li> <li>• Visitas de campo</li> <li>• Entrevistas</li> <li>• Diseño de experimentos</li> <li>• Construcción de experimentos</li> <li>• Exposiciones</li> <li>• Presentación de resultados</li> <li>• Elaboración de bitácoras</li> <li>• Elaboración de reporte de entrevistas</li> <li>• Discusiones grupales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos colaborativos</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Dirección de visitas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico</li> <li>• Discusión dirigida</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-----------------------	---------------------



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Antologías</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Software de simulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector de video.</li> <li>• Computadora</li> <li>• Aula</li> <li>• Laboratorio de electrónica</li> <li>• Laboratorio de cómputo</li> <li>• Dispositivos eléctricos.</li> <li>• Pintarrón, plumones, borrador</li> <li>• Equipo electrónico de medición y prueba</li> </ul>
---	--

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
<b>I. Ejercicios y reporte de simulación</b>	<b>I. Presenta ejercicios resueltos correctamente siguiendo la metodología y principios de análisis vistos en clase. El reporte de simulación indica claramente el circuito a simular, los parámetros de simulación y el resultado obtenido</b>	<b>Laboratorio de cómputo</b>	<b>30 %</b>
<b>2. Exámenes parciales</b>	<b>2. Resuelve correctamente los ejercicios planteados en el examen y justifica matemáticamente sus resultados</b>	<b>Aula de clases</b>	<b>50%</b>
<b>3. Prácticas de laboratorio</b>	<b>3. Describe el objetivo del experimento, justificación matemática de los resultados esperados, la metodología</b>	<b>Laboratorio de electrónica</b>	<b>20%</b>



	seguida, los resultados obtenidos y justificación de la coincidencia o no con los resultados esperados.		
--	---	--	--

## 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

- Larson, R. Edwards B.H, (2010), *Cálculo de varias variables*, McGraw Hill education; Edición: 9
- James Stewart, (20155), *Cálculo de varias variables, trascendentes tempranas*. Séptima edición; Cengage Learning Editores
- Sarhan M Musa, (2018), *Multivariable and Vector Calculus for Engineers and Scientists* Mercury Learning & Information
- Domingo Pestana Galván, José Manuel Rodríguez García, Francisco Marcellán, (2019) *Variable compleja. Un curso práctico*, Editorial SINTESIS

### Complementarias

- Murray Spiegel et al., (2004), *Variable Compleja*, McGraw-Hill.
- H. M. Schey; DIV, Grad, Curl, (2005), *An Informal Text on Vector Calculus*, Editorial W. W. Norton & Company; 4th ed.