



Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Biomédica

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Instrumentación Electrónica

5.- Código 6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- ÁREA de formación

		Principal	Secundaria
IBFB 18005	Cálculo Multivariable y Variable Compleja	ID	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

14.-Proyecto integrador

Academia de Formación Básica para Ingeniería	No aplica
--	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

M.C. César Efrén Sampieri González
Fis. Ángel Flores Valencia
Dr. Héctor Vázquez Leal

17.-Perfil del docente

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

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

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

20.-Descripción

Esta experiencia educativa cuenta con tres hrs teóricas, dos hrs prácticas y ocho créditos. 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, mediante la presentación de ejemplos. La evaluación requerirá de qué el alumno resuelva ejercicios de tarea y en exámenes, entregando las evidencias correspondientes.

21.-Justificación

El cálculo multivariable tiene en las diferentes ramas de la Ingeniería 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 estudiante aplica el cálculo multivariable en resolución de problemas de física y/o geometría, manualmente y con el uso de software, estos conocimientos le permitirán al estudiante modelar y describir matemáticamente fenómenos que ocurren en diferentes sistemas, pero principalmente en un ser vivo. Lo anterior 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

Los alumnos resuelven problemas del cálculo multivariable, y observa su aplicación en diversos campos, principalmente hacia los sistemas biológicos, trabajando en equipo e individualmente, atendiendo los ejemplos proporcionados en clase, en un marco de responsabilidad y respeto.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none">• Funciones de varias variables y Diferenciación• 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• Derivadas de orden superior• Derivadas sucesivas.• Teorema de Taylor.• Prueba de la segunda derivada• Funciones y Campos Vectoriales• Funciones vectoriales	<ul style="list-style-type: none">• Recopilación e Interpretación de datos.• Autoaprendizaje.• Comprensión y expresión, oral y escrita.• Generación de ideas para la toma de decisiones.• Manejo de buscadores de información y software especializado.• Autocrítica y Autorreflexión de resultados.	<ul style="list-style-type: none">• Los alumnos trabajarán en equipo aportando soluciones colaborativas y manteniendo un compromiso de respeto y tolerancia hacia los demás.• Cada alumno trabajará con puntualidad, responsabilidad y honestidad, en apego al código de ética de la universidad.



<ul style="list-style-type: none"> • Límites de funciones vectoriales • Derivación de funciones vectoriales Velocidad y aceleración • Campos Vectoriales • Divergencia, Rotacional y Laplaciano en diversos sistemas de coordenadas • Integrales múltiples • 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. • Integrales de trayectorias y superficies. • Integrales de Línea. • Superficies parametrizadas. • Área de una superficie. • Integrales de superficie • Funciones de variable compleja • Límites, continuidad y diferenciación • Funciones analíticas, armónicas y elementales • Mapeos: Transformaciones lineales, de inversión y bilineales • Integración compleja • Aplicaciones • Teoremas de integración del análisis vectorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para resolver problemas complejos. • Habilidad para aplicar conocimiento multidisciplinario para resolver un problema específico. 	
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> Teoremas de Green, Stokes y Gauss. Aplicaciones. 		
---	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de fuentes de información Consulta en fuentes de información. Lectura, síntesis e interpretación. Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas. Discusiones acerca del uso y valor del conocimiento. Visualizaciones de escenarios futuros. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de grupos colaborativos. Diálogos simultáneos. Exposición con apoyo tecnológico. Lectura comentada. Discusión dirigida Resúmenes. Aprendizaje basado en Problemas Casos de estudio

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> Libros y archivos en formato digital 	<ul style="list-style-type: none"> Computadora (Software e internet). Pintarrón Plumones Borrador Proyector

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Examen escrito	Aula	30%
Portafolio de ejercicios	Rúbricas de desempeño (RAE1, RAE5)	Aula	30%
Examen ordinario	Examen escrito	Aula	40%

AE1. Identifica, diagnostica, formula y resuelve problemas complejos de instrumentación electrónica, utilizando las ciencias básicas, las técnicas, métodos, herramientas y normas de su ámbito de competencia.

AE5. Asume responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados, evaluando sus decisiones y acciones desde una perspectiva ética y profesional



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 (9^a edición). McGraw Hill Education.
- Pestana G. D., Rodríguez G. J. M., Marcellán F. (2019). Variable compleja. Un curso práctico. Editorial SINTESIS.
- Sarhan M. M. (2018). Multivariable and Vector Calculus for Engineers and Scientists. Mercury Learning & Information.
- Stewart J. (2015). Cálculo de varias variables, trascendentes tempranas (7^a edición). Cengage Learning Editores.

Complementarias

- Spiegel M. et al (2011). Variable Compleja (2^a edición). McGraw-Hill.
- Schey H. M. (2005). DIV, Grad, Curl, and All That: An Informal Text on Vector (4^a edición). W W Norton & Company, Inc..
- Cálculo Multivariable. Biblioteca Virtual Universidad Veracruzana
<https://www.uv.mx/bvirtual/> Fecha de última consulta julio 2021.