



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

3.- Campus

Xalapa, Veracruz, Coatzacoalcos-Minatitlán, Orizaba-Córdoba y Poza Rica-Tuxpan.

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Xalapa), Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales (Veracruz), Facultad de Ingeniería (Coatzacoalcos-Minatitlán), Facultad de Ingeniería (Orizaba-Córdoba) y Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Poza Rica-Tuxpan).
--

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

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Cálculo Multivariable (IM, IC e IE plan 2011)

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 básicas	No aplica
---------------------	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Integrantes de las cinco regiones de la Academia de Básicas.
--

17.-Perfil del docente

Ingeniero o licenciatura en matemáticas o licenciatura en área afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en Ciencias de la Ingeniería o Matemáticas o afín, preferentemente con Doctorado en Ciencias de la Ingeniería o Matemáticas o afín.
--

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Intrafacultad	Interdisciplinaria
---------------	--------------------

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFID, cuenta con 5 horas, 3 horas teóricas, 2 horas prácticas y 8 créditos y tiene equivalencia con la(s) experiencia(s) educativa(s) Cálculo Multivariable (IM, IC e IE), que integran el plan de estudios 2011. 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. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de resolución de problemas propuestos y aprendizaje basado en problemas. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante exámenes y portafolio (tareas y casos de estudio).
--



21.-Justificación

Cálculo Multivariable es necesario para la formación del ingeniero mecánico electricista ya que proporciona las bases y principios del cálculo diferencial e integral de varias variables, que le permiten al estudiante a través de la abstracción alcanzar las competencias necesarias de diagnóstico, planteamiento y resolución de problemas complejos de ingeniería mediante su aplicación al diseño y optimización de equipos, materiales y procesos. Aunado a esto, el comportamiento de la ingeniería es compleja y multivariable por esencia, razón por la cual el cálculo de varias variables ayuda a medir y analizar de manera más precisa la complejidad de esta realidad.

22.-Unidad de competencia

El estudiante resuelve límites, continuidad, derivadas e integrales de funciones de varias variables a través de herramientas matemáticas y con apoyo de las TIC's; con actitudes de responsabilidad, colaboración, constancia, objetividad, respeto y profesionalismo. Con el fin de desarrollar su pensamiento analítico y crítico para resolver y/o proponer modelos de ingeniería.

23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan en un marco de orden y respeto mutuo, sobre el contexto del Cálculo de funciones de varias variables (eje axiológico); resuelve problemas utilizando conocimientos de Funciones de varias variables escalares o vectoriales, matrices Jacobianas y Hessianas, Derivadas direccionales, Divergencia, Rotacional e integrales dobles y triples (eje teórico); soluciona problemas propios de la ingeniería e interpreta los resultados obtenidos. La evaluación del desarrollo de las competencias propias de esta experiencia educativa se realizará mediante la resolución de problemas que se harán evidentes a través de exámenes y problemarios, reportando los resultados de forma ordenada y lógica.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
-Geometría y vectores en 3D *Sistema tridimensional de coordenadas *Vectores, producto punto y producto cruz *Ecuaciones de recta y plano	Análisis de información. Modelar fenómenos-situaciones de la disciplina. Trasladar situaciones a hechos concretos y viceversa.	Resuelve problemas con honestidad, constancia y creatividad. Manifiesta honestidad al reportar tareas y trabajos de su autoría y al



*superficies cuádricas y cilindros *trazas y curvas de nivel -Diferenciación *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. *Velocidad y aceleración. *Campos vectoriales *Divergencia, Rotacional y Laplaciano en coordenadas cartesianas. *Divergencia, Rotacional y Laplaciano en otro sistema de coordenadas. -Integrales múltiples *Integrales dobles sobre rectángulos. *Integrales dobles sobre regiones generales *Integrales en coordenadas polares *Áreas y volúmenes por medio de integrales dobles. *Integrales triples. *Integrales triples en	Plantear alternativas de solución de problemas.	documentar los créditos correspondientes. Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.
---	--	--



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 -Teoremas de integración del análisis vectorial. *Teorema de Green. *Teorema de Stokes. *Teorema de Gauss.		
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
• Resolución de problemas propuestos. • Búsqueda de información. • Lectura e interpretación. • Aprendizaje basado en problemas. • Discusiones grupales.	• Exposición frente a grupo. • Organización de grupos de trabajo. • Discusión dirigida. • Exposición medios didácticos. • Plenaria.

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
• Libros digitales e impresos • Antologías • Problemarios • Diapositivas	• Bocinas • Video proyector • Dispositivos electrónicos • Software • Páginas web • Eminus • Pintarrón



27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes.	Procedimiento Resultado Claridad Orden	Aula	80 %
Portafolio (tareas, casos de estudio, etc.).	Procedimiento Resultado Claridad Orden Oportuno	Extramuros	20 %

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 70%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas
- Churchill, R. V. Variables Complejas y sus Aplicaciones. Mc Graw-Hill. - Larson, E. (2006). Calculo con Geometría Analítica. 8ta Edición. McGraw-Hill. - Leitold, L. (2006). Calculo con Geometría Analítica. 8ta Edición. Harper and Row Latinoamericana. - Protter, M y Morrey, C. (1980). Cálculo con geometría analítica. 3era Edicion. Fondo Educativo Interamericana. - Sowkowski, E. (1999). Calculo con Geometría Analítica. 2da Edición. Editorial Iberoamérica. - Spiegel, M., Lipschutz, S. y Spellman, D. (2011). Análisis Vectorial serie Schaum. 2da Edición. McGraw-Hill.



- Stewart, J. (2012). Cálculo de Carias variables. Transcendentes tempranas. 7a edición. CENGAGE Learning. México.

Complementarias

- Edwards. C.H. Jr. y Penney, D.E. (1997). Calculo y Geometría Analítica Prentice Hall.
- Marsden. J. E. y Tromba, A. J. (2004). Calculo Vectorial. 5ta Edición. Addison Wesley Iberoamericana.
- Biblioteca virtual.