

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS
QUÍMICAS



PROGRAMA ANALÍTICO DE
LA UNIDAD DE
APRENDIZAJE:
CÁLCULO VECTORIAL

DES:	Ingeniería y Ciencias
Programa académico	Ingeniero Químico, Químico, Ingeniero en Alimentos
Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
Clave de la materia:	DIB314
Semestre:	Tercero
Área en plan de estudios (B, P y E):	B
Total de horas por semana:	5
<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	5
<i>Laboratorio o Taller:</i>	
<i>Prácticas:</i>	
<i>Trabajo extra-clase:</i>	
Créditos Totales:	5
Total de horas semestre (x 16 sem.):	80
Fecha de actualización:	Febrero 2024
Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Angélica Holguín López Pedro Palomares
<i>Prerrequisito (s):</i>	DIB214

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

Se estudian los conceptos y métodos del cálculo vectorial, que permiten modelar y resolver problemas que involucran magnitudes físicas con dirección y sentido, como la fuerza, el campo eléctrico o el flujo de un fluido. Se abordan temas como las funciones vectoriales, las derivadas e integrales de vectores, el producto escalar y vectorial, las curvas y superficies en el espacio, los operadores diferenciales. Se aplican estos conocimientos a situaciones reales relacionadas con las ciencias químicas, utilizando herramientas de cálculo simbólico y gráfico. Se fomenta el trabajo en equipo y el desarrollo de competencias profesionales para la comunicación y el razonamiento matemático.

Se plantean al menos tres momentos de evaluación a través de tareas graduales y uso de tecnología donde el estudiante emplee los diferentes conocimientos de cálculo vectorial y un examen departamental al finalizar el curso.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

DB3. HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS (HM-DISCIPLINAR)

Resuelve problemas tanto abstractos como aplicados en las áreas de física y química utilizando como herramientas principales el lenguaje y los métodos algebraicos, analíticos, continuos y numéricos, análisis infinitesimal (cálculo) y modelado matemático.

OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

P1. CIENCIAS E INGENIERÍA

1. Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.

3. Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario.

B4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales, con responsabilidad y ética solidaria; propicia su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo y transdisciplinario en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

DOMINIOS Y/O DESEMPEÑOS	OBJETOS DE ESTUDIO Y CONTENIDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, recursos didácticos,	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
-------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	--	----------------------------

(Se toman de las competencias)	(Contenidos, temas y subtemas)		secuencias didácticas...)	
<p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p> <p>DB3.2. Resuelve mediante el uso de herramientas matemáticas, problemas inherentes a las áreas científicas.</p> <p>P1.1 Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>P1.3 Utiliza el pensamiento lógico para plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario.</p>	<p>CÁLCULO VECTORIAL Reconoce una función vectorial en distintos contextos y manejarla como un vector, así como emplear ecuaciones paramétricas con soltura para la representación gráfica de estas funciones, con apoyo de software de cálculo simbólico. Posteriormente se estudiarán problemáticas en el campo de la física bajo los conceptos de la derivada, integral y campos vectoriales en aplicaciones de la fuerza magnética, electrostática, movimiento de una partícula.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Vectores R^2 y R^3 2) Operaciones y geometría de vectores 3) Función vectorial y su representación gráfica a través de curvas paramétricas 4) Derivadas e integrales de una función vectorial de variable real. 5) Vectores unitarios, tangentes y normales 6) Longitud de arco 7) Curvatura 8) Movimiento de una partícula 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Reflexiona sobre los vectores y las funciones que se forman con estos. Relaciona las componentes de la función vectorial con las variables que están descritas en el modelo matemático. 2) Identifica las ecuaciones paramétricas de una función vectorial, da su representación gráfica en 2D o 3D, de manera tradicional y/o empleando la tecnología. 3) Emplea las principales aplicaciones de la química, por ejemplo, el vector posición de una partícula, para ser resuelta alguno de los siguientes conceptos vector unitario tangente, normal o binormal, la componente de la aceleración tangencial o normal, calcula la ecuación de la recta tangente y bosqueja de forma tradicional y/o utilizando software de cálculo simbólico. 	<p>ENCUADRE Se presentan los propósitos del curso de cálculo vectorial, las competencias a desarrollar, las actividades a realizar, la dinámica de trabajo y los criterios de evaluación.</p> <p>APRENDIZAJE BASADO EN TAREAS GRADUALES Se le presenta una base de datos relacionada con alguna aplicación en la ingeniería química, tal es el caso del movimiento de una partícula. Estos ejercicios se presentan en varias actividades, que el docente ira solicitando. Identifica las variables, parámetros y la relación de estas con su gráfico cartesiano y/o paramétrico, la solución se obtiene de manera analítica y/o empleando software cálculo simbólico.</p> <p>RECURSOS DIDÁCTICOS 1) La información (llámese, explicaciones, presentaciones, videos, tareas, actividades, etc.) que se emplea en el semestre se encuentra alojada en la plataforma Moodle, también se utiliza como medio de comunicación y asincrónico.</p>	<p>REPORTE ACADÉMICO O 1 □ 15% Realiza un reporte académico en donde aplica los conceptos de operaciones y geometría de vectores en el análisis de fenómenos químicos, como el momento dipolar, y representar gráficamente los resultados utilizando métodos tradicionales y software de cálculo simbólico.</p> <p>ACTIVIDAD 1 □ 20% A partir de una función vectorial, se calcula la derivada, la integral indefinida y definida, vector unitario tangente, normal y binormal. Emplea software de cálculo simbólico para comprobar resultados.</p>

			<p>2) El empleo de programas computacionales de cálculo simbólico, como herramienta de apoyo para la evaluación, graficación de curvas paramétricas y vectores, derivación e integración, esto facilita trasladar el pensamiento abstracto (lenguaje matemático) a los fenómenos químicos estudiados.</p> <p>3) Dispositivo de Aprendizaje: La Danza de las fuerzas.</p>	
<p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p> <p>DB3.2. Resuelve mediante el uso de herramientas matemáticas, problemas inherentes a las áreas científicas.</p> <p>P1.1 Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para dar soluciones a problemas complejos de ciencias e ingeniería analizando los resultados para emitir conclusiones acordes a la realidad.</p> <p>P1.3 Utiliza el pensamiento lógico para</p>	<p>CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES</p> <p>Analiza de manera formal campos escalares, vectoriales y su representación gráfica (isotermas, isobaras, por ejemplo) empleando software de cálculo simbólico, en problemáticas de la física en coordenadas polares, cilíndricas y/o esféricas. Además, dar solución a problemas físicos (movimiento de un fluido) que involucran funciones de varias variables.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Funciones $R^n \rightarrow R$ 2) Graficación $R^3 \rightarrow R$ 3) Curvas de nivel 4) Superficies de nivel 5) Derivadas parciales de primer y segundo orden 6) Optimización 7) Derivada direccional 8) Divergencia 9) Rotacional 10) Cambio de coordenadas 11) Integración múltiple 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrolla ejercicios donde se obtiene la derivada direccional, analiza los movimientos de un fluido (rotacional, divergencia) si la función presente se resuelve bajo el concepto de la integración múltiple, realiza el gráfico asociado a esta, calcula la ecuación de la recta tangente, de forma tradicional y/o empleando tecnología. Empleando un canal de comunicación asincrónico o sincrónico. 2) Selecciona el cambio de coordenadas apropiado para realizar la integración múltiple; sin olvidar identificar las variables del problema, así como el teorema de evaluación correspondiente. 	<p>APRENDIZAJE BASADO EN TAREAS GRADUALES</p> <p>A través de una serie de ejercicios que involucran las funciones de varias variables, para ser evaluadas, graficadas y/o integradas, en coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas o esféricas. Estos ejercicios se presentan en varias actividades, que el docente solicitará gradualmente.</p> <p>Identifica las variables, parámetros y la relación de estas con su gráfico cartesiano y/o paramétrico, la solución se obtiene de manera analítica y/o empleando software cálculo simbólico.</p> <p>RECURSOS DIDÁCTICOS</p> <p>1) La información (llámese, explicaciones, presentaciones, videos, tareas, actividades, etc.) que se emplea en el semestre se encuentra</p>	<p>ACTIVIDAD2 3 □ 20%</p> <p>Realiza evaluación y graficación de funciones de varias variables</p> <p>Calcula la longitud de arco y la componente tangencial y normal de una función vectorial.</p> <p>Haciendo uso de un programa de cálculo simbólico dibuja curvas y superficies de nivel y campos vectoriales.</p> <p>ACTIVIDAD 3 □ 25%</p> <p>Emplea el método de Hessianos para optimizar funciones de varias variables.</p>

<p>plantear propuestas de solución a problemas complejos de interés para las ciencias e ingeniería a través del uso de tecnologías de información fomentando la creatividad e innovación en un trabajo interdisciplinario.</p>			<p>alojada en la plataforma Moodle, también se utiliza como medio de comunicación sincrónico y asincrónico.</p> <p>2) El empleo de programas computacionales de cálculo simbólico, como herramienta de apoyo para la evaluación, graficación de curvas paramétricas y vectores, derivación e integración, para funciones de varias variables, esto facilita trasladar el pensamiento abstracto (lenguaje matemático) a los fenómenos químicos estudiados.</p>	<p>Obtiene la derivada direccional y la función potencial de un campo conservativo.</p> <p>Emplea software de cálculo simbólico para comprobar resultados.</p> <p>DEPARTAMENTAL <input type="checkbox"/></p> <p>20%</p> <p>Al haber analizado el cambio de coordenadas de un sistema cartesiano a uno cilíndrico, polar o esférico, resuelve un cuestionario de opción múltiple con dichos temas y ejercicios de derivada direccional y funciones vectoriales. Con el fin de homogenizar los conocimientos mínimos que debe de adquirir el estudiante.</p>
--	--	--	---	--

<p>FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
<p>Larson E. (2013). <i>Cálculo</i>. (10ma ed., Vol2). Cengage Learning.</p> <p>Mathway a Chegg service (2022). <i>Mathway</i>. Obtenido de https://www.mathway.com/Algebra</p>	<p>REPORTE ACADÉMICO – 5%</p> <p>Realiza un reporte académico en donde aplica los conceptos de operaciones y geometría de vectores en el análisis de fenómenos químicos, como el momento dipolar, y representar gráficamente los resultados utilizando métodos tradicionales y software de cálculo simbólico.</p>

Mortimer, R. (2005). *Mathematics for Physical Chemistry* (3ra ed.). Elsevier Academic Press.

Políticas de evaluación del curso

Stewart, J., & Romo, J. H. (2008). *Cálculo de varias variables: Trascendentes tempranas* (6a. ed.). Cengage Learning.

Symbolab (2022). *Symbolab*. Obtenido de <https://es.symbolab.com/>

Wolfram Research, Inc. (2022). *Wolfram|Alpha Notebook Edition*. Obtenido de www.wolframalpha.com

Wolfram Research, Inc. (2022). *Wolfram|Cloud Notebook Edition*. Obtenido de www.wolframcloud.com

Para el reporte se emplea una rúbrica para su evaluación, incluye los tópicos:

- 1) Portada
- 2) Calidad del documento
- 3) Datos del ejercicio
- 4) Contenido
- 5) Editor de ecuación
- 6) Software de cálculo simbólico
- 7) Elementos en el plano cartesiano
- 8) Citas y referencias bibliográficas

ACTIVIDAD1 – 15%

A partir de funciones vectoriales calcula la derivada, la integral y gráfica, así como del vector unitario tangente, normal y boniormal. Llevando una escritura formal, matemática y sustentando sus argumentaciones (cuando se le solicite).

Ejemplo de ejercicio de la actividad

Trazar C , $r(t)$, $r'(t)$ para la función $r(t) = \frac{1}{3} \cos \cos(3t) i + 2 \operatorname{sen}(4t) j$ y el valor $t = \frac{3\pi}{4}$.

ACTIVIDAD2 – 5%

Un primer acercamiento a las funciones de varias variables. Llevando una escritura formal, matemática y sustentando sus argumentaciones (cuando se le solicite).

Ejemplo de ejercicio de la actividad

Obtener la derivada direccional de $F(x, y, z) = ze^{xy}$ en $P(-1, 2, 3)$ en la dirección $a = 3i + j - 5k$.

ACTIVIDAD3 – 20%

Se realizan ejercicios de optimización de funciones de varias variables, obteniendo la función potencial de un campo conservativo. Llevando una escritura

	<p>formal, matemática y sustentando sus argumentaciones (cuando se le solicite).</p> <p>Ejemplo de ejercicio de la actividad Obtener el rotacional, divergencia y dibuja el campo vectorial de la función $K(x, y, z) = 3e^z(5zyi + 2xyzj - 3xyk)$</p> <p>En las cuatro actividades se evalúa mediante una rúbrica que contiene los siguientes tópicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Portada 2) Citas y Referencias Bibliográficas 3) Calidad en el documento 4) Uso de wolfram mathematica 5) Desarrollo de los ejercicios 6) Ejercicios correctos <p>DEPARTAMENAL – 20% Examen de conocimientos, de reactivos que involucran modelos matemáticos que se emplean en las ciencias químicas.</p> <p>INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN REPORTE ACADÉMICO 1 □ 15% ACTIVIDAD1 □ 20% ACTIVIDAD2 □ 20% ACTIVIDAD3 □ 25% DEPARTAMENAL □ 20% TOTAL □ 100%</p>
--	--

El docente deberá tener estudios en ingeniería, física, matemáticas o área afín, preferentemente con maestría y/o doctorado en ciencias, con experiencia docente a nivel licenciatura y/o posgrado, de al menos dos años en instituciones de educación superior, con enfoque en análisis matemáticos, manejo de software de cálculo simbólico, basado en la aplicación del modelo educativo por competencias de la UACH.

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

OBJETO DE APRENDIZAJE	SEMANA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

