

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio (Técnico, Licenciatura(s)): Licenciatura en Física
Licenciatura en Ciencias
Computacionales
Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
3. Vigencia del plan: _____
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Cálculo Vectorial
5. Clave _____
6. HC: 3 HL _____ HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 8
7. Etapa de formación a la que pertenece: Etapa Básica
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: _____

Formuló: Dr. Roberto Romo Martínez

Fecha: _____

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Cálculo Vectorial es una unidad de aprendizaje que está orientada al análisis y aplicación de los conceptos de diferenciación e integración en funciones de varias variables. Se analizan los conceptos de límite y continuidad en funciones reales de variable vectorial, y se realiza la extensión del análisis a funciones vectoriales de variable vectorial. Lo anterior provee de bases sólidas para introducir el concepto de diferenciación en funciones de varias variables y desarrollar sus propiedades matemáticas. Se aplica como una potente herramienta en problemas relacionados con el cálculo de trayectorias y velocidad de partículas, problemas de máximos y mínimos, máximos y mínimos con restricciones utilizando multiplicadores de Lagrange, desarrollos polinomiales de funciones (fórmula de Taylor). En campos vectoriales se analizan y aplican los conceptos de divergencia y rotacional así como sus interpretaciones físicas y geométricas. En la fase final se analiza el concepto de integral en funciones de dos o más variables, y sus aplicaciones físicas y geométricas. Se analizan los teoremas de cambios de orden de integración, integrales dobles impropias, cambios de variables en integrales dobles y triples entre las que destacan el cambio a coordenadas polares, transformaciones lineales, coordenadas cilíndricas y coordenadas esféricas.

Cálculo Vectorial provee al estudiante de herramientas y habilidades para resolver problemas físicos y geométricos de gran importancia en diversas áreas, tales como Teoría Electromagnética y Mecánica Clásica. Además establece bases matemáticas firmes para cursos más avanzados de matemáticas tales como Variable Compleja y Análisis Matemático. Es también una valiosa herramienta que sienta las bases para el desarrollo de métodos computacionales de graficado, manejo de imágenes tridimensionales tanto estáticas como animadas, problemas de optimización, entre otros. Esta unidad de aprendizaje pertenece a la Etapa Básica de los programas de Licenciatura en Física, Licenciatura en Ciencias Computacionales, y Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar límites, derivadas e integrales de funciones de varias variables, utilizando los fundamentos del cálculo diferencial e integral de funciones de una variable real, para aplicarlos en la solución de problemas físicos y geométricos, con formalidad y actitud reflexiva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaborar prácticas que contengan la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado de los procedimientos analíticos y los resultados del manejo de los métodos del cálculo con funciones de varias variables. En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el correcto planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar los métodos matemáticos apropiados a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 1: DIFERENCIACIÓN EN FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Competencia:

Analizar los conceptos de diferencial y derivada en funciones reales de variable vectorial, utilizando el concepto de límite, para resolver problemas que involucren razones de cambio y aproximaciones lineales en funciones de varias variables, con formalidad y actitud reflexiva.

Contenido

- 1.1. Gráficas de funciones con valores reales
- 1.2. Límites y continuidad
- 1.3. Diferenciación
- 1.4. Trayectorias y velocidad
- 1.5. Propiedades de la derivada
- 1.6. Gradientes y derivadas direccionales

Duración

18 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 2: TEOREMA DE TAYLOR, MÁXIMOS Y MÍNIMOS

Competencia:

Calcular máximos, mínimos y puntos silla de funciones de dos variables, utilizando el criterio del Hessiano y el método de Multiplicadores de Lagrange, para resolver problemas en las ciencias aplicadas, con objetividad y de manera ordenada.

Contenido

- 2.1. Derivadas parciales iteradas
- 2.2. Teorema de Taylor
- 2.3. Extremos de funciones con valores reales
- 2.4. Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange
- 2.5. Aplicaciones

Duración

6 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 3: FUNCIONES CON VALORES VECTORIALES

Competencia:

Analizar el comportamiento de funciones vectoriales, utilizando los conceptos de divergencia y rotacional, para resolver problemas de aplicaciones en distintas áreas de la física, con responsabilidad y actitud reflexiva.

Contenido

- 3.1. Longitud de arco
- 3.2. Campos vectoriales
- 3.3. Divergencia
- 3.4. Rotacional
- 3.5. Identidades vectoriales

Duración

9 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 4: INTEGRALES DOBLES Y TRIPLES

Competencias:

Analizar el concepto de integral en funciones de dos y tres variables, utilizando los fundamentos del cálculo integral de una variable, para resolver problemas de aplicaciones geométricas y físicas, con formalidad y actitud reflexiva.

Contenido

- 4.1. Integral doble sobre un rectángulo
- 4.2. Integral doble sobre regiones más generales
- 4.3. Cambio de orden de integración
- 4.4. Interpretación de la integral doble como un volumen
- 4.5. Aplicaciones geométricas y físicas de las integrales dobles
- 4.6. Integrales triples
- 4.7. Cambio de variables en integrales dobles y triples
- 4.8. Integrales impropias

Duración

15 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Aplicar los conceptos de diferencial y derivada de funciones de varias variables, mediante el análisis y planteamiento matemático de la situación geométrica o física para resolver problemas y ejercicios de derivadas, diferenciales, y regla de la cadena, con formalidad y actitud reflexiva.</p>	<p>En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de la unidad 1, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.</p>	<p>12 horas</p>
2	<p>Aplicar el criterio del Hessiano y el método de los Multiplicadores de Lagrange, para determinar los máximos, mínimos o puntos silla de funciones de varias variables, mediante el planteamiento matemático de la situación geométrica o física, con actitud reflexiva y en forma ordenada.</p>	<p>En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los de la unidad 2, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.</p>	<p>4 horas</p>
3	<p>Aplicar los conceptos de divergencia y rotacional para analizar el comportamiento físico y geométrico de campos vectoriales, mediante el planteamiento matemático de la situación geométrica, con actitud reflexiva y responsable.</p>	<p>En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de la unidad 3, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.</p>	<p>6 horas</p>

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4	Aplicar las integrales múltiples y sus propiedades, mediante el análisis y planteamiento matemático de la situación geométrica o física, para resolver problemas y ejercicios de aplicaciones en física y geometría, con objetividad y actitud reflexiva.	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de la unidad 4, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Del maestro:

Clases expositivas en el pizarrón de la teoría fundamental del curso siguiendo una secuencia lógica y formal, en la cual no sólo se presenten los teoremas sino que se desarrollen sus correspondientes demostraciones. Se incluirán ejemplos prácticos en los que se resuelvan problemas selectos que apoyen la comprensión de la teoría e ilustren las diversas aplicaciones físicas y geométricas.

Del estudiante:

En las horas de clase deberá tener participaciones activas en forma individual sobre los temas expuestos por el profesor. En las horas de taller su participación consistirá en resolver en forma individual en el pizarrón y en su cuaderno de trabajo, problemas y ejercicios planteados por el maestro. Las actividades del estudiante fuera de clase consistirán en resolver las tareas semanales asignadas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará considerando: exámenes parciales, prácticas semanales, examen final, participación en clase y en las sesiones de prácticas del taller.

Las Prácticas Semanales:

Las prácticas semanales consistirán en resolver problemas y ejercicios en el cuaderno de trabajo durante las sesiones de taller, así como en la resolución de problemas de las tareas a realizar en casa. La calificación obtenida tendrá un valor de un 20% de la calificación total.

20% prácticas semanales

Los Exámenes Parciales:

Se aplicarán 4 exámenes parciales durante el curso en modalidad escrita.

50 % exámenes parciales

El Examen Final:

En este examen se aplicará al final del semestre en modalidad escrita.

25% examen final

Participación en clase:

La participación en clase se tomará en cuenta especialmente en las clases de taller en las que el estudiante participará activamente resolviendo problemas y ejercicios en el pizarrón.

5 % participación en clase

ACREDITACIÓN: Se aplicará el Estatuto Escolar de la UABC, de acuerdo al cual se deberá cumplir con un 80% o más de la asistencia en clases impartidas para tener derecho al Examen Ordinario, 40% o más de la asistencia en clases impartidas para tener derecho al Examen Extraordinario. Véanse los artículos 70 y 71 del Estatuto Escolar.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- *Vector Calculus* (6th. Edition), Jerrold E. Marsden, y Anthony J. Tromba. W. H. Freeman 2011.
- *Calculus vol. 2* (2da. Edición), Tom M. Apostol. Editorial Reverté, S. A. Madrid 1992.

Complementaria

- *Cálculo Vectorial*, Jorge A. Sáenz. Editorial Hipotenusa. C. A. Primera Edición (2013).
- *Cálculo Diferencial Vectorial*. René Benítez. Editorial Trillas, México 2011.
- *Cálculo Diferencial en Varias Variables* (1ra. Edición). Manuel Besada Moráis, Francisco Javier García Cutrín, Miguel Ángel Mirás Calvo, Carmen Vázquez Pompín. Alfaomega Grupo Editor, México, 2012.
- *Multivariable Calculus*, James Stewart. Cengage, 7th Edition, 2011. Thompson.

Páginas electrónicas:

- *Multivariable Calculus*.
<https://www.khanacademy.org/math/multivariable-calculus>
- *Stewart Calculus*. <http://www.stewartcalculus.com>
- *Wolfram Alpha*. <https://www.wolframalpha.com>

X. PERFIL DEL DOCENTE.

Licenciado en Matemáticas, Licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.