

Facultad de Ciencias

PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS CÁLCULO DIFERENCIAL VECTORIAL

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: FACULTAD DE CIENCIAS						
Licenciatura: MATEMÁTICAS				Área de docencia: ANÁLISIS		
Fecha de aprobación del Programa de la Licenciatura por el Consejo Universitario: 17 de Julio de 2003				Elaboraron: Dr. Enrique Castañeda Alvarado Dr. Fernando A. Ongay Larios Dr. Fernando Orozco Zitli Mat. Alejandro Fuentes Montes De Oca		Actualizaron: Dr. Alfredo Cano Rodríguez, Dr. Félix Capulín Pérez M En C. Miguel Ángel López Díaz Mat. David Maya Escudero, Mat. Nestor Anaya Ortega,
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha: 18/02/2005		Fecha de elaboración : 10 DE FEBRERO DE 2005		Fecha de última actualización : ENERO de 2012
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L31738	4	4	8	12	OBLIGATORIO	SUSTANTIVO
Unidad(es) de Aprendizaje Antecedente(s) recomendada(s): CÁLCULO DIFERENCIAL CÁLCULO INTEGRAL				Unidad(es) de Aprendizaje Consecuente(s) sugerida(s): CÁLCULO INTEGRAL VECTORIAL GEOMETRÍA DIFERENCIAL INTRÍNSECA		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: LICENCIATURA DE MATEMÁTICAS						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

La teoría de funciones de una o más variables tiene su origen en la astronomía dinámica de los siglos XVII y XVIII y en la física matemática de los siglos XVIII y XIX. Sin lugar a dudas el impulso inicial fue el cálculo aproximado de resultados numéricos en las soluciones de problemas astronómicos y físicos. Esta teoría ha tenido gran importancia en la obtención de propiedades de funciones especiales, no sólo en otras áreas del conocimiento sino también en otras áreas de la matemática como la geometría diferencial, por lo que su importancia para el desarrollo del conjunto de las matemáticas ha sido muy amplia.

Por lo anterior el Cálculo Diferencial Vectorial es parte esencial en la formación matemática, esa unidad de aprendizaje se aboca al concepto de derivada de funciones de varias variables con valores reales o valores vectoriales, sus antecedentes y sus aplicaciones. Las competencias que van a desarrollar se orientan a la investigación, modelación, aplicación y divulgación de esta área.

El buen éxito en el estudio de aprendizaje de esta área asegura, si no completamente si en buena medida, el éxito profesional de todo matemático.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">• Realizar el encuadre correspondiente• Realizar un examen de diagnóstico.• Cubrir el programa en su totalidad• Asesorar y conducir el trabajo de la unidad de aprendizaje• Resolver dudas de los discentes• Fomentar el intercambio de experiencias• Evaluar continuamente la unidad de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Conocer y aceptar el encuadre.• Responsabilidad, honestidad y actitud asertiva en cada una de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Realizar y analizar la lectura de los textos propuestos• Trabajar en equipo en las tareas que lo requieran• Disponibilidad para el intercambio de experiencias

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar los conceptos de derivadas parciales, gradientes, multiplicadores de Lagrange y aplicarlos en diversas áreas haciendo énfasis en aplicaciones físicas. Conocer el Teorema de Taylor, el Teorema de la Función Implícita y el Teorema de la Función Inversa y sus diversas aplicaciones.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Investigar y modelar problemas de otras disciplinas en las que se puede aplicar técnicas de Cálculo Diferencial Vectorial. Modelar diversos problemas de otras áreas del conocimiento y de la vida real. Aplicar los conceptos del Cálculo Diferencial Vectorial a otras áreas de la matemática como la geometría diferencial. Divulgar, entre otros ambientes escolares, culturales y sociales, los fines y métodos del Cálculo.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Facultad de Ciencias

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Instituciones de investigación y docencia en los niveles de educación media y superior. Dependencias y organismos públicos, en la banca e instituciones financieras y en la industria

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aulas.

VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

PARA CADA UNA DE LAS COMPETENCIAS GENERICAS ESPECIFICAR SU NATURALEZA

INVESTIGAR: entrenamiento, complejidad creciente

MODELAR: entrenamiento, complejidad creciente

APLICAR: entrenamiento, complejidad creciente

DIVULGAR: entrenamiento, complejidad creciente

XI. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Investigar los conceptos básicos de transformaciones lineales de \mathbb{R}^n para una mejor comprensión de los conceptos del curso. Estudiar las propiedades de las funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R}^n , así como los conceptos de límite, continuidad y derivada de estas funciones, para aplicarlos en otras ramas de la matemática como la geometría diferencial de curvas. Así como para modelar el movimiento de una partícula en el espacio.

Conocer la topología usual de \mathbb{R}^n , para un mejor entendimiento de las propiedades básicas de las funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^n , así como de los conceptos de límite, continuidad y derivada de campos escalares. Manejar los conceptos de derivada direccional, derivada



Facultad de Ciencias

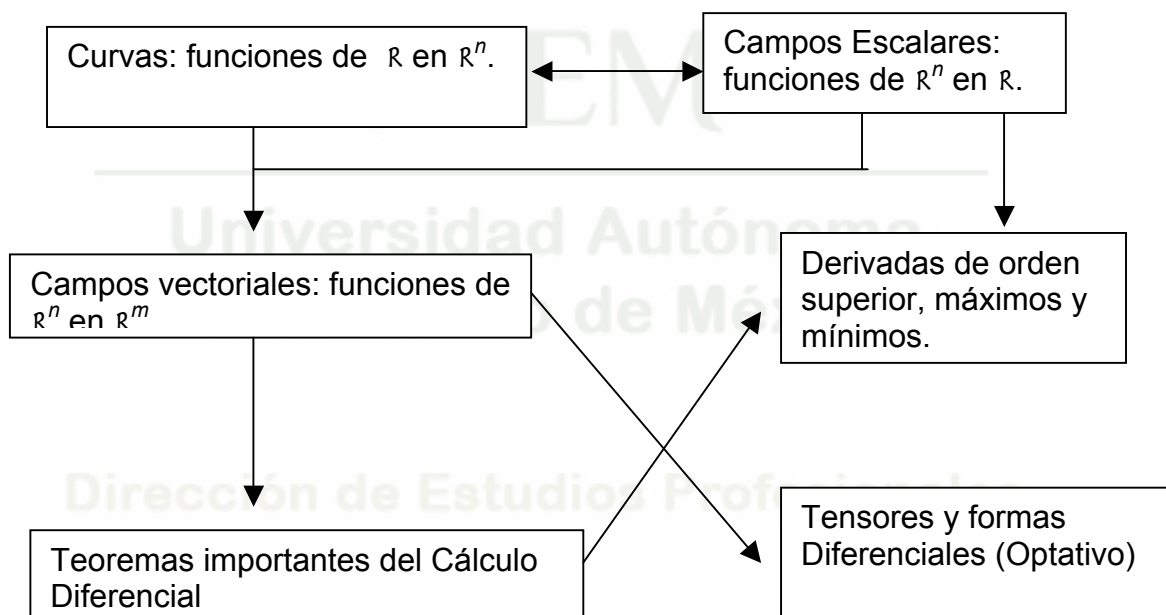
parcial y gradiente. Investigar la ecuación de Laplace y la ecuación de onda, para saber cómo se aplica el cálculo diferencial de campos escalares en otras áreas del conocimiento.

Estudiar las propiedades de las funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m , así como los conceptos de límite, continuidad y derivada de campos vectoriales y manejar los conceptos de divergencia, rotacional y laplaciano. Para aplicarlos en otras ramas de la matemática como la geometría diferencial de superficies y entender el campo gravitacional, así como las ecuaciones de Maxwell.

Manejar derivadas de orden superior. Conocer el Teorema de Taylor y los multiplicadores de Lagrange. Para aplicarlos en problemas de máximos y mínimos en diversas áreas del conocimiento como la física y la economía. Comprender y manejar los teoremas importantes del cálculo diferencial: de la Función Inversa, de la Función Implícita, de la Forma Local de Sumersiones, de la Forma Local de Inmersions y del Rango.

En forma optativa, estudiar las formas diferenciales y tensores los cuales proporcionan un lenguaje de Cálculo Diferencial Vectorial que se emplea en otras ramas de la matemática.

X. SECUENCIA DIDÁCTICA





XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes /Valores
Planteamiento de proposiciones para ser demostradas	Conceptos básicos de álgebra lineal, propiedades de límites y derivadas. Teoremas básicos sobre continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables con valores reales o vectoriales.	Identificación de hipótesis y conclusiones relacionarlos con resultados previos. Intuición sobre la veracidad o falsedad de una afirmación.	Disciplina y orden.
Estrategias didácticas: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas.		Recursos requeridos: Libros de textos [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]. Problemas de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab).	Tiempo destinado:
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO/ PRODUCTOS		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Facultad de Ciencias

Razonamiento lógico correcto y uso adecuados de conceptos	Trabajos orales y escritos elaborados con perseverancia y rigor en el razonamiento.
Razonamiento lógico correcto y uso adecuado de conceptos.	Exámenes realizados empleando el rigor en los conocimientos.

UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Resolución de demostraciones de proposiciones.	Propiedades de límites y derivadas. Teoremas básicos sobre continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables con valores reales o vectoriales.	Razonamiento lógico.	Intuicionismo matemático. Formalismo crítico. Perseverancia. Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos.
Estrategias didácticas: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/docente.	Recursos requeridos: Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)		Tiempo destinado:
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO/ PRODUCTOS		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Facultad de Ciencias

Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos presentados con orden y disciplina
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Examen escrito elaborados con orden y disciplina

UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Redacción de demostraciones de proposiciones.	Propiedades de límites y derivadas. Teoremas básicos sobre continuidad y diferenciabilidad de funciones de varias variables con valores reales o vectoriales.	Redacción de resultados matemáticos.	Intuicionismo matemático. Formalismo crítico. Perseverancia. Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos.
Estrategias didácticas: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/docente.		Recursos requeridos: Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	Tiempo destinado:
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	



Facultad de Ciencias

	DESEMPEÑO/ PRODUCTOS
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos presentados con orden y disciplina
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Examen escrito elaborados con orden y disciplina

UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Traducir problemas de diferentes disciplinas y contextos a problemas de analizar funciones de varias variables con valores reales o vectoriales.	Funciones escalares, vectoriales y curvas.	Establecer relaciones funcionales entre variables independientes y dependientes.	Intuicionismo matemático. Formalismo crítico. Perseverancia. Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos.
Estrategias didácticas: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/docente.	Recursos requeridos: Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)		Tiempo destinado:
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO/ PRODUCTOS		

*Facultad de Ciencias*

Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.		Trabajos orales y escritos presentados con orden y disciplina	
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.		Examen escrito elaborados con orden y disciplina	
UNIDAD DE COMPETENCIA V:		ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Resolución de problemas.	Conceptos y resultados sobre límites, continuidad y derivadas de funciones de varias variables con valores reales o vectoriales.	Calcular límites y derivadas de funciones de varias variables con valores reales o vectoriales.	Intuicionismo matemático. Formalismo crítico. Perseverancia. Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos.
Estrategias didácticas: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/docente.		Recursos requeridos: Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	Tiempo destinado:
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO/ PRODUCTOS	
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.		Trabajos orales y escritos presentados con orden y disciplina	



Facultad de Ciencias

Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.

Examen escrito elaborados con orden y disciplina

UNIDAD DE COMPETENCIA VI:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Comunicación de las soluciones.	Gramática del español.	Redacción de textos en general.	Intuicionismo matemático. Formalismo crítico. Perseverancia. Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos.
Estrategias didácticas: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/docente.		Recursos requeridos: Libros de texto [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] Problemarios de los mismos textos. Pizarrón, proyector de acetatos, cañón y software matemático (Mathematica, Maple y Matlab)	Tiempo destinado:
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	



Facultad de Ciencias

	DESEMPEÑO/ PRODUCTOS
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos presentados con orden y disciplina
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Examen escrito elaborados con orden y disciplina

XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

EVALUACIÓN

Exámenes	60%
Tareas escritas	15%
Exposiciones orales	15%
Otras actividades	10 %

ACREDITACIÓN

Para acreditar el curso el discente deberá:

- ✓ Asistir a al menos al 80% de las clases de teoría.
- ✓ Asistir a al menos al 80% de las clases de práctica.
- ✓ Tener por lo menos el 50% del valor de los exámenes
- ✓ Tener por lo menos el 50% del valor de las tareas
- ✓ Tener por lo menos el 50% del valor de las exposiciones orales
- ✓ En cada rubro que no se cubra el promedio mínimo la calificación será de 0 puntos
- ✓ Tener una calificación mayor o igual que 6.0 con la evaluación descrita anteriormente.



XIII. REFERENCIAS

- [1] Apostol T, *Calculus*, Vol. II, Reverté, España, 1979.
- [2] Bartle, R. G. *Introducción al Análisis Matemático*, Limusa, México 1989.
- [3] Borden, R. S., *A course in advanced calculus*, Dover , USA, 1997.
- [4] Courant, R. y John, F. *Introduction to Calculus and Analysis*, Vol. II, John Wiley & Sons, Inc., USA, 1974.
- [5] Flemming, W. H. *Functions of Several Variables*, Addison-Wesley, USA, 1965.
- [6] Folland, G. B. *Advanced calculus*, Prentice Hall, Inglaterra, 2002.
- [7] Fulks, W. *Cálculo Avanzado*, Limusa, México, 1970.
- [8] Galaz Fontes, F. *Cálculo Avanzado*, UAM Iztapalapa, México, 1992.
- [9] Haaser, N. B., La Salle J.P. y Sullivan J.A. *Análisis Matemático Curso de Introducción*, Vol.2, Trillas, México, 1980.
- [10] Harold M. E. *Advanced Calculus: A differential forms approach*, Birkhauser, Boston – Basel- Berlin, 1994.
- [11] Loomis, L. H. y Sternberg, S. *Advanced Calculus*, Addison Wesley, Boston, 1968.
- [12] Marsden, J. E. y Tromba, A. J. *Cálculo Vectorial*, Prentice Hall, USA, 1998.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Facultad de Ciencias

- [13] Nickerson, H. K. *Advanced Calculus*, Princeton, D. Van Nostrand, 1959.
- [14] Sagan, H. *Advanced Calculus*, Ed. Houghton Mifflin Company, Boston, 1974.
- [15] Smith, R. T. y Milton, R. B. *Cálculo* Vol. II, McGraw Hill, Nueva York, 2001.
- [16] Spivak, M. *Cálculo en Variedades*, Reverté, España, 1987.
- [17] Stewart, J. *Cálculo (Trascendentes Tempranas)*, Thomson Editores, México, 2003.
- [18] Widder D. V. *Advanced calculus*, Dover, USA, 1989.

UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Dirección de Estudios Profesionales