



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	CUAJIMALPA	DIVISION	CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
4601014	CALCULO DE VARIACIONES		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION AUTORIZACION		TRIM.	
H.PRAC. 2.0			VII AL XII	

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

1. Comprender la utilidad del cálculo de variaciones tanto en la matemática como en las ciencias naturales.
2. Utilizar las técnicas del cálculo de variaciones para localizar puntos críticos de funcionales en espacios de dimensión infinita.
3. Aplicar las herramientas del cálculo de variaciones a la mecánica.
4. Resolver problemas isoperimétricos usando la herramienta del cálculo de variaciones.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Espacios lineales, funcionales, derivada de Gateaux de una funcional; principios de optimización con restricciones. Funciones convexas, minimización y aplicaciones, lemas de Lagrange y Du Bois Reymond y problemas de aplicación.
2. Extremos locales en espacios normados, continuidad, convergencia y compacidad, condiciones necesarias: direcciones admisibles; aproximaciones afines: la derivada de Fréchet; extremos con restricciones (Multiplicadores de Lagrange) y aplicaciones.
3. Las ecuaciones de Euler-Lagrange, las ecuaciones de primera y segunda variación, integrales que involucran derivadas de orden superior, condiciones naturales de frontera, funciones estacionarias vector-valuadas, problemas isoperimétricos. Aplicaciones a las ciencias naturales.
4. Principios variacionales en mecánica; la integral de acción, principios de Hamilton y de Bernoulli, energía total, ecuaciones canónicas, principio de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4601014 CALCULO DE VARIACIONES

Jacobi, ecuaciones paramétricas de movimiento; ecuaciones de Hamilton-Jacobi y problemas de aplicación.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se recomienda que en la exposición de la teoría se introduzcan los conceptos mediante ejemplos tomados de problemas tanto matemáticos como de otras disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva.

Se sugiere promover entre los alumnos la discusión, planteamiento y solución de problemas de aplicación a diferentes disciplinas.

Se recomienda que además de los ejercicios de carácter operativo, se encarguen tareas tipo proyecto en las cuales se desarrollen las ideas tanto rigurosas como prácticas en la construcción de modelos cuya solución involucre la aplicación de las técnicas formales del cálculo de variaciones.

Constituir en el aula una cultura de enseñanza-aprendizaje que valore la argumentación, la elaboración y prueba de modelos y la exploración de los conceptos matemáticos del curso, así como su relevancia en la respuesta a problemas prácticos en ciencias naturales e ingeniería.

Diseño de experiencias de aprendizaje por problemas tanto teóricos como de aplicación en donde el profesor conduce el proceso y los alumnos participan activamente, fomentando el trabajo en equipo.

Se recomiendan reuniones periódicas de los profesores y ayudantes de los diversos grupos de este curso a lo largo del trimestre, con el fin de discutir el desarrollo del curso, evaluando y mejorando el proceso de conducción del aprendizaje, concebir los ejemplos y ejercicios presentados, así como elaborar las tareas y notas de clase, las evaluaciones periódicas y una evaluación terminal.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor:

- Entrega de ejercicios y proyectos.
- Evaluaciones periódicas escritas de los temas del curso.
- Participación en los procesos de planteamiento y solución de problemas



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4601014

CALCULO DE VARIACIONES

tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas.

- Evaluación terminal.

Evaluación de Recuperación:

- El alumno deberá presentar una evaluación crítica que contemple todos los contenidos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Courant R., Calculus of variations; New York University, USA, 1957.
2. Dacorogna B., Introduction to the calculus of variations; Imperial College Press, UK, 2004.
3. Elsgoltz L., Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional; Ed. Mir-Moscú, URSS, 1977.
4. Fox Ch., An introduction to calculus of variations; Dover, USA, 1987.
5. Gelfand I. M., Fomin S.V., Calculus of variations; Prentice Hall, USA, 1963.
6. Ize J., Cálculo de variaciones; Serie FENOMECC Vol. 3, UNAM, México, 2002.
7. Krasnov, Makarenko, Kiseliyov, Cálculo variacional; Ed. Mir- Moscú, URSS, 1989.
8. Troutman J. L., Variational calculus with elementary convexity; Springer-Verlag, USA, 1983.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO