



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Facultad de Ciencias

Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas

Cálculo de Variaciones

Clave 0083	Semestre 5 o 6	Créditos 10	Área de concentración							
			Campo de conocimiento							
			Etapa	V y VI						
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T ()	P ()				
Carácter	Obligatorio () Optativo (X) Obligatorio E () Optativo E ()			Horas						
				Semana	Semestre					
				Teóricas 5	Teóricas 80					
				Prácticas 0	Prácticas 0					
				Total 5	Total 80					

Seriación		
Ninguna ()		
Obligatoria ()		
Asignatura antecedente		
Asignatura subsecuente		
Indicativa (X)		
Asignatura antecedente	Algebra Lineal II, Análisis Matemático I, Ecuaciones Diferenciales I	
Asignatura subsecuente	Ecuaciones Diferenciales Parciales II	

Objetivo general:

El objetivo de este curso es introducir al estudiante en las técnicas de localizar puntos críticos en espacios de dimensión infinita. Estas herramientas son indispensables para entender las formulaciones variacionales de las mecánicas en la Física tales como los principios de mínima acción que dan pie a las ecuaciones de Euler–Lagrange. Utilizando elementos del Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferencias Ordinarias, y Ecuaciones Parciales, es posible adentrar al estudiante en las técnicas del Cálculo de Variaciones.

.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	10	0
2	Calculo en espacios de funciones	20	0
3	Condiciones necesarias	20	0
4	Cambio de variables, Hamilton-Jacobi.	15	0
5	Condiciones suficientes.	15	0
	Subtotal	80	0
	Total	80	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	Introducción. 1.1 Ejemplos y problemas.
2	Cálculo en espacios de funciones. 2.1 Funcionales, espacios de funciones, derivadas de un funcional y extremos.
3	Condiciones necesarias. 3.1 Ecuación de Euler-Lagrange, integral primera, más funciones, más variables, frontera libre, problemas con discontinuidades, multiplicadores de Lagrange, problemas isoperimétricos.
4	Cambio de variables, Hamilton-Jacobi. 4.1 Coordenadas Lagrangianas, principio de mínima acción, teorema de Noether, ecuación de Hamilton-Jacobi.
5	Condiciones suficientes. 5.1 Extremos débiles, fuertes, puntos conjugados, campos centrales.

Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición	(X) Exámenes parciales
Trabajo en equipo	() Examen final
Lecturas	() Trabajos y tareas
Trabajo de investigación	() Presentación de tema
Prácticas (taller o laboratorio)	(X) Participación en clase
Prácticas de campo	() Asistencia
Aprendizaje por proyectos	(X) Rúbricas
Aprendizaje basado en problemas	(X) Portafolios
Casos de enseñanza	(X) Listas de cotejo
Otras (especificar)	Otras (especificar)

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Matemático, físico, actuario o licenciado en ciencias de la computación.
Experiencia docente	
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

Bibliografía básica:

- Courant, R., Hilbert, D., *Methods of Mathematical Physics*, Vol. I, New York: Wiley Interscience, 1953
- Ize, J., *Cálculo de Variaciones*, Serie FENOMEC Vol. 3, México: UNAM.
- Troutman, J.L., *Variational Calculus with Elementary Convexity*, New York: Springer, 1983

Bibliografía complementaria:

- Bliss, G.A., *Lectures on the Calculus of Variations*, Chicago: University of Chicago, 1957.
- Caratheodory, C., *Calculus of variations and PDE's of the first order*, New York: Chelsea, 1982
- Bolza, O., *Lectures on the Calculus of Variations*, New York: Chelsea, 1973.
- Courant, R., *Calculus of variations*, New York: University, 1957.
- El'sgol'c, L.E., *Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional*, Moscú: MIR, 1977
- Gelfand, I.M., Fomin, S.V., *Calculus of Variations*, New Jersey: Prentice Hall, 1963
- Mikhlin, S. C., *Variational Methods in Mathematical Physics*, New York: Pergamon, 1964