



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 ( ) T/P ( X )		
	Carácter	Obligatorio ( )      Optativo ( X )		Horas		
Obligatorio E ( )      Optativo E ( )						
			Semana	Semestre		
			Teóricas	5	Teóricas	80
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	5	Total	80

#### Seriación

Ninguna ( )

Obligatoria ( )

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
<b>Indicativa ( X )</b>	
Asignatura antecedente	Álgebra 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
<b>Subtotal</b>		<b>80</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>80</b>	

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

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	( X )	Exámenes parciales	( X )
Trabajo en equipo	( )	Examen final	( X )
Lecturas	( )	Trabajos y tareas	( X )
Trabajo de investigación	( )	Presentación de tema	( )
Prácticas (taller o laboratorio)	( X )	Participación en clase	( X )
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, actuariario 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 FENOMECC 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