



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla



ENES
JURIQUILLA

Plan de Estudios de la
Licenciatura en Tecnología
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Programa de estudios de la asignatura

Cálculo Vectorial

Clave	Semestre 2	Créditos 8	Duración	16 semanas		
			Eje de formación	Común		
			Campo de conocimiento	Ciencias básicas		
			Etapas de formación	Básica		
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (X) P () T/P ()		
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	4	Teóricas	64
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	4	Total	64
Seriación						
Ninguna ()						
Obligatoria (X)						
Asignatura antecedente			Cálculo Diferencial e Integral			
Asignatura subsecuente			Ecuaciones Diferenciales I			
Indicativa ()						
Asignatura antecedente						
Asignatura subsecuente						

Objetivos generales:



Al terminar el curso, el alumnado será capaz de aplicar los criterios para optimizar funciones de dos o más variables, de analizar funciones vectoriales y calcular integrales de línea e integrales múltiples para resolver problemas físicos y geométricos.

Objetivos específicos:

1. Aplicar los criterios para optimizar funciones de dos o más variables en la resolución de problemas relacionados con la ingeniería.
2. Analizar las variaciones de funciones vectoriales utilizando diferentes sistemas de coordenadas.
3. Resolver problemas físicos y geométricos mediante el cálculo de integrales de línea en diferentes sistemas de coordenadas.
4. Aplicar integrales múltiples en la resolución de problemas físicos y geométricos, y empleará los teoremas de Gauss y de Stokes para calcular integrales de superficie.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Máximos y mínimos de funciones de dos o más variables	14	0
2	Funciones vectoriales	18	0
3	Integrales de línea	12	0
4	Integrales múltiples	20	0
Subtotal		64	0
Total		64	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	<p>Máximos y mínimos de funciones de dos o más variables</p> <p>1.1 Máximos y mínimos, relativos y absolutos para funciones de dos y tres variables independientes. Puntos críticos. Establecimiento de la condición necesaria para que un punto sea extremo relativo o punto silla.</p> <p>1.2 Deducción del criterio de la segunda derivada para funciones de dos y tres variables. Conceptos de matriz y determinantes hessianos. Resolución de problemas.</p> <p>1.3 Formulación de problemas de máximos y mínimos relativos con restricciones. Establecimiento de la ecuación de Lagrange. Resolución de problemas de máximos y mínimos relacionados con la ingeniería.</p>
2	<p>Funciones vectoriales</p> <p>2.1 Definición de función vectorial de variable escalar y de función vectorial de variable vectorial. Ejemplos físicos y geométricos y su representación gráfica para los casos de una, dos o tres variables independientes. Concepto de campo vectorial.</p> <p>2.2 Definición, interpretación geométrica y cálculo de la derivada de funciones vectoriales de variable escalar y de las derivadas parciales de funciones vectoriales de variable vectorial. Propiedades de la derivada de funciones vectoriales.</p> <p>2.3 Ecuación vectorial de una curva. Análisis de curvas a través de la longitud de arco como parámetro. Deducción del triedro móvil y de las fórmulas de Frenet-Serret. Aplicaciones a la mecánica.</p>

	<p>2.4 Vector normal a una superficie a partir de su ecuación vectorial, aplicaciones.</p> <p>2.5 La diferencial de funciones vectoriales de variable escalar y de variable vectorial.</p> <p>2.6 Concepto de coordenadas curvilíneas. Ecuaciones de transformación. Coordenadas curvilíneas ortogonales. Factores de escala, vectores base y Jacobiano de la transformación. Definición e interpretación de puntos singulares. Condición para que exista la transformación inversa.</p> <p>2.7 Coordenadas polares. Ecuaciones de transformación. Curvas en coordenadas polares: circunferencias, cardioides, lemniscatas y rosas de n pétalos.</p> <p>2.8 Coordenadas cilíndricas circulares y coordenadas esféricas. Ecuaciones de transformación, factores de escala, vectores base y Jacobiano.</p> <p>2.9 Generalización del concepto de gradiente. Definiciones de divergencia y rotacional, interpretaciones físicas. Campos irrotacional y solenoidal, aplicaciones. Concepto y aplicaciones del laplaciano. Función armónica. Propiedades del operador nabla aplicado a funciones vectoriales.</p> <p>2.10 Cálculo del gradiente, divergencia, laplaciano y rotacional en coordenadas curvilíneas ortogonales.</p>
3	<p>Integrales de línea</p> <p>3.1 Definición y propiedades de la integral de línea. Cálculo de integrales de línea a lo largo de curvas abiertas y cerradas.</p> <p>3.2 La integral de línea como modelo matemático del trabajo y sus representaciones vectorial, paramétrica y diferencial. Conceptos físico y matemático de campo conservativo.</p> <p>3.3 Concepto de función potencial. Integración de la diferencial exacta. Obtención de la función potencial en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. Relación entre la independencia de la trayectoria, la diferencial exacta y el campo conservativo.</p> <p>3.4 Cálculo de integrales de línea en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas</p>
4	<p>Integrales múltiples</p> <p>4.1 Definición e interpretación geométrica de la integral doble.</p> <p>4.2 Concepto de integral reiterada. Cálculo de la integral doble mediante la reiterada. Concepto y representación gráfica de regiones. Cálculo de integrales dobles en regiones regulares.</p> <p>4.3 Superficies. Ecuación cartesiana, ecuaciones paramétricas y ecuación vectorial de superficies cuádricas.</p> <p>4.4 Aplicaciones de la integral doble en el cálculo de áreas, volúmenes y momentos de inercia. Cálculo de integrales dobles con cambio a otros sistemas de coordenadas curvilíneas ortogonales.</p> <p>4.5 Teorema de Green, aplicaciones.</p> <p>4.6 Integral de superficie, aplicaciones. Cálculo del área de superficies alabeadas en coordenadas cartesianas y cuando están dadas en forma vectorial.</p> <p>4.7 Concepto e interpretación geométrica de la integral triple. Integral reiterada en tres dimensiones. Cálculo de la integral triple en regiones regulares. Cálculo de volúmenes. Integrales triples en coordenadas cilíndricas, esféricas y en algún otro sistema de coordenadas curvilíneas.</p> <p>4.8 Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.</p>



Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	()	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clases	(X)
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	()	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)	(X)	Otras (especificar)	()
Ejercicios dentro de clase			
Ejercicios fuera del aula			
Uso de software especializado			
Uso de plataformas educativas			
Búsqueda especializada en internet			
Uso de redes sociales con fines académicos			
Código de conducta			
<p>La conducta del profesorado y alumnado del curso será acorde con los principios y valores especificados en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México aprobado el 1 de julio del 2015 por el Consejo Universitario, en especial en lo referente a la integridad y honestidad académica. “La integridad y la honestidad académica implican: Citar las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u obras artísticas que se empleen en el trabajo universitario, y no sustraer o tomar la información generada por otros o por sí mismo sin señalar la cita correspondiente u obtener su consentimiento y acuerdo. No falsificar, alterar, manipular, fabricar, inventar o fingir la autenticidad de datos, resultados, imágenes o información en los trabajos académicos, proyectos de investigación, exámenes, ensayos, informes, reportes, tesis, audiencias, procedimientos de orden disciplinario o en cualquier documento inherente a la vida académica universitaria” (Gaceta UNAM, 30 de julio 2015).</p>			
Perfil Profesiográfico			
Título o Grado	Deberá contar con licenciatura o posgrado en matemáticas, física aplicada, tecnología, ingeniería mecánica, mecatrónica, eléctrica, industrial, o bien alguna otra afín del área de las Ciencias Físico Matemáticas y las Ingenierías.		
Experiencia docente	Con experiencia docente en licenciatura y/o en posgrado, preferentemente de tres años impartiendo la asignatura u otra relacionada en el nivel superior.		
Otra característica	Preferentemente, académica/o de la UNAM de tiempo completo o asignatura con formación en el área de competencia y/o con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.		
Bibliografía básica			
<ul style="list-style-type: none"> Larson, R. & Bruce, E. (2010). <i>Cálculo 2 de varias variables</i>. 9ª. Edición. México: McGraw-Hill. 			

- Mena, I. B. (2011). *Cálculo Vectorial: Grad, Div, Rot ... y algo más*. México: UNAM, Facultad de Ingeniería.
- Rogawski, J. (2012). *Cálculo varias variables*. 2ª. Edición. Barcelona: Reverté.

Bibliografía complementaria

- Larson, R. Hostetler, P. Bruce, R. & Edwards, H. (2006). *Calculus with Analytic Geometry*. 8th. Edition. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Marsden, J. E. & Tromba, A. J. (2004). *Cálculo Vectorial*. 5ª. Edición, Madrid: Pearson Educación.
- Salas, S. L. Hille, E. & Etgen, G. J. (2003). *Calculus. Una y varias variables. Volumen II*. 4ª. Edición. Barcelona: Reverté.
- Stewart, J. (2008). *Cálculo de varias variables*, 6ª. Edición. México: Cengage Learning.