



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

CÁLCULO II

	M. en I. Aurora Diana Guzmán Coria	Facultad de Ingeniería
Elaboró:	Ing. José Luis Núñez Mejía	Facultad de Ingeniería
	M. en I. Armando Herrera Barrera	Facultad de Ingeniería
	Dr. José Caballero Viñas	Facultad de Ingeniería

Fecha de aprobación:

H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
21 de marzo de 2019	21 de marzo de 2019
Facultad de Ingeniería	



FACULTAD DE INGENIERÍA



DIRECCIÓN DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES



**I. Datos de identificación.**

Espacio académico donde se imparte

Estudios profesionales

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica

<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="7"/>
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter  Tipo  Periodo escolar

Área curricular  Núcleo de formación

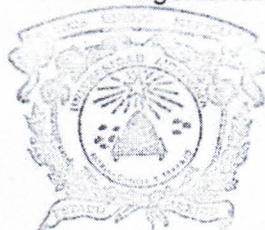
Seriación

UA Antecedente

UA Consecuente

**Formación común**

Licenciatura	Ingeniería Civil (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ingeniería en Computación (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ingeniería en Electrónica (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ingeniería Mecánica (2019)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables	<input checked="" type="checkbox"/>





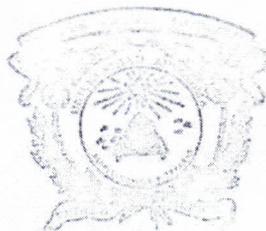
## II. Presentación del programa de estudios.

En muchas situaciones, en ingeniería se requiere determinar valores óptimos como: el costo mínimo, el espesor mínimo de un material, las ganancias máximas de una venta, etc.; son situaciones que pueden describirse y resolverse mediante el uso de funciones de una variable real. Sin embargo, existen problemas que no pueden modelarse mediante funciones de una sola variable y otros que están sujetos a una o más restricciones. En estos casos, el uso de campos escalares y la técnica de Multiplicadores de Lagrange se requiere para dar solución a problemas que involucran este tipo de información.

Los campos escalares también se requieren para determinar gradientes, por ejemplo, o para estimar los cambios en una variable física como el volumen en función de los cambios en la presión y la temperatura, o de densidad, energía o cualquier otra variable física. Este tipo de situaciones se presentan en prácticamente todas las disciplinas que abarca la ingeniería.

Por otro lado, las integrales múltiples representan una poderosa herramienta en el cálculo de áreas y volúmenes, o más aún la distribución de una determinada densidad en una región en concreto. Cálculos de centros de masa y/o momentos de inercia, se encuentran dentro de las aplicaciones tradicionales para este tipo de integrales.

Así, con el estudio propuesto en este curso, comprender los conceptos, leyes físicas e interpretación de diversos fenómenos físicos es una tarea más simple, puesto que, al llegar a las materias donde los estudiará, el alumno contará con las herramientas matemáticas que le darán acceso a su entendimiento.







Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia + Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O P T A T I V A S							A d m i n i s t r a t i v a	Cálculo y normalizadas			
								Contabilidad administrativa	World class manufacturing		
								Mantenimiento industrial	Proyectos Industriales		
								Psicología Industrial			
								Producción automatizada			
								D i s e ñ o  m e c á n i c o	Análisis de tolerancias	Die and mold design	
									Diseño de mecanismos	Método del elemento finito	
									Diseño mecánico especializado		
									Tribología		
									I n g e n i e r i a	Diseño de experimentos	Calibración automática
						Ingeniería de manufactura automática	Sistemas de línea de producción				
						Engineering in the automotive industry					
						Sistemas automáticos					



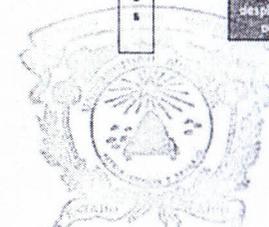


Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
							<b>Plásticos</b> Materiales poliméricos Tecnologías para el reciclaje de plásticos Tecnologías de procesamiento de plásticos Caracterización de plásticos	<b>Diseño de sistemas de manufactura</b> Computación automática Procesos de formado de metales	
							<b>Eléctrico</b> Ahorro de energía eléctrica Control de sistemas de potencia Control digital Robótica	<b>Automatización avanzada</b> Diseño mecánico Instalación electromecánica	
							<b>Termodinámica</b> acondicionamiento de aire Ciclos de potencia avanzados Diagnósticos energéticos Máquinas de desplazamiento positivo	<b>Diseño de generadores de vapor</b> Thermal engine design Diseño de turbomáquinas	

O  
P  
T  
A  
T  
I  
V  
A  
S





**SIMBOLOGÍA**

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 28 líneas de seriación.

Créditos mínimos 22 y máximos 54 por periodo escolar.

\*Actividad académica.

\*\*Las horas de la actividad académica.

! UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

	Núcleo básico obligatorio.
	Núcleo sustantivo obligatorio.
	Núcleo integral obligatorio.
	Núcleo integral optativo.

**PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	53 30 83 136
---	-----------------------

Total del núcleo básico:  
acreditar 21 UA para cubrir  
136 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	44 66 110 154
---	------------------------

Total del núcleo sustantivo  
acreditar 27 UA para  
cubrir 154 créditos

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 16 UA + 2*	20 44 64 122
--	-----------------------

Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 6 UA	0 20 20 20
---	---------------------

Total del núcleo integral  
acreditar 20 UA + 2\* para  
cubrir 142 créditos

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UA obligatorias	63 + 2 Actividades académicas
UA optativas	5
UA a acreditar	68 + 2 Actividades académicas
Créditos	432





#### IV. Objetivos de la formación profesional.

##### Objetivos del programa educativo:

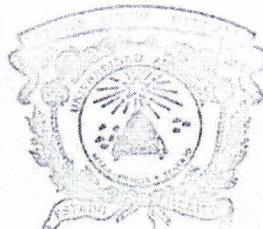
Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y con vocación de servicio para la solución de problemas relacionados con la conversión de energía en sus diversas formas con la finalidad de favorecer a la sociedad para contribuir al desarrollo social, económico, tecnológico y sustentable del país.

##### Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

##### Particulares

- Diseñar sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para la automatización de procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.





- Diseñar sistemas térmicos convencionales y alternativos utilizando los conocimientos de la termodinámica, mecánica de fluidos, termoquímica, transferencia de calor; turbomaquinaria, diseño térmico y control ambiental para contribuir a la disminución de: costos de producción, emisiones de contaminantes al ambiente utilizando la energía de manera eficiente y sustentable.
- Crear sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para automatizar procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.
- Evaluar proyectos de producción y manufactura utilizando los principios del valor de la inversión a través del tiempo, el tiempo de retorno de inversión, microeconomía, investigación de operaciones, administración industrial y de la producción así como gestión empresarial para seleccionar de manera óptima los recursos humanos, materiales, técnicos y económicos de la producción industrial.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Promover el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar fenómenos relacionados con el campo electromagnético y el movimiento de los cuerpos y los fluidos mediante la aplicación de conocimientos algebraicos, geométricos, probabilísticos, del cálculo diferencial, integral y vectorial, así como de la dinámica, la teoría de la relatividad y de la mecánica cuántica para predecir y modelar su comportamiento bajo condiciones reales y controladas del entorno en el que se presentan.

#### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar el cálculo diferencial e integral a través de funciones de varias variables para resolver problemas en ciencias de la ingeniería.





## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

### Unidad temática 1. Derivadas Parciales

**Objetivo:** Analizar el uso que tiene el cálculo diferencial en funciones de varias variables, mediante la solución de ejercicios modelo, para resolver situaciones en ingeniería.

**Temas:**

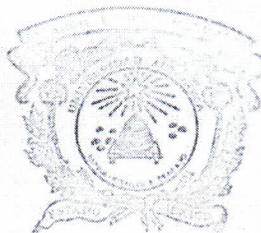
- 1.1 Funciones de varias variables
- 1.2 Límites, continuidad y gráficas de campos escalares. Curvas de nivel y superficies de nivel. Límites iterados. Operaciones con funciones de varias variables o campos escalares: suma, producto y composición.
- 1.3 Derivadas parciales.
- 1.4 Regla de la cadena y derivación implícita.
- 1.5 Derivadas direccionales y vectores gradiente.
- 1.6 Recta normal y plano tangente a una superficie.
- 1.7 Valores extremos y puntos silla.
- 1.8 Multiplicadores de Lagrange.
- 1.9 Serie de Taylor.
- 1.11 Diferenciales y linealización de funciones.

### Unidad temática 2. Integración múltiple y cambio de variable

**Objetivo:** Analizar el uso que tiene la integración de funciones de varias variables, mediante el uso de situaciones problemáticas modelo, para resolver problemas de ingeniería.

**Temas:**

- 2.1 Definición de integral múltiple o integral de Riemann.
- 2.2 Integrales iteradas y regiones en el plano.
- 2.3 Integrales iteradas y regiones en el espacio.
- 2.4 Cambio de variable en integrales múltiples. Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas y generales.
- 2.5 Aplicaciones de las integrales en dobles y triples: primer momento, segundo momento, masa, centro de masa, centroides de regiones planas y de sólidos en el espacio.
- 2.6 Sustitución en integrales Múltiples.





## II. Acervo bibliográfico.

### Básico:

- Arcos. (2017), Q. I., Cálculo multivariable, 4a ed., Editorial. Kali-Xotl.  
Ramirez y Palacios (2017). Cálculo de Varias Variables. Editorial Patria.  
Smith, R. T., Minton, R. (2019) Calculus: Early Transcendental Functions., McGraw-Hill.  
Thomas. (2017) Cálculo Variables Variables. Pearson.  
Zill, D.G., Wright, W. S. (2012), Cálculo de varias variables. 4a ed., McGraw-Hill, México.

### Literatura en Inglés:

- Hasser, N. B, LaSalle, J. P., Sullivan, J. A. (1979) Análisis Matemático 2, Trillas, México.  
Larson. (2017), Multivariable Calculus. MCGRAW HILL, 9th Edition  
Stewart. (2018) Multivariable Calculus: Concepts and Contexts, Enhanced Edition, Cengage 4ta Edition.  
Sttroud. (2013), K. A, Booth, D. J., Engineering Mathematics: 7th Edition, Industrial Press Inc..  
Taylor, H. E., Wade, T. L. (1974) Cálculo Diferencial e Integral, Limusa, México.  
William G. McCallum, Deborah Hughes-Hallett, Andrew M. Gleason, David O. Lomen. (2016) Calculus: Multivariable. 6th Edición. WileyPLUS.

### Complementario:

- <https://es.khanacademy.org/>  
Larson/Edwards (2014). eBook Student Solutions Manual: Multivariable Calculus, 10th Edition. WebAssign  
MITOPENCOURSEWARE. Massachusetts Institute of Technology. Online open course Multivariable Calculus  
MyMathLab. Larson. Plataforma Online

