



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

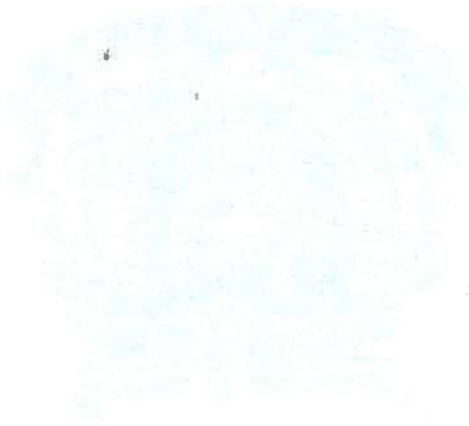
21 de marzo de 2019

Facultad de Ingeniería





INVESTIGATION OF THE PROGRESS OF THE
STUDENTS OF THE UNIVERSITY OF



UNIVERSITY OF

UNIVERSITY OF

UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF

UNIVERSITY OF

UNIVERSITY OF

UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF
UNIVERSITY OF





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



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O	Ingeniería y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Epistemología 3 1 4 7	Cultura y comunicación 2 1 3 5	Métodos numéricos 1 3 4 5	Problemas socioeconómicos de México 1 2 3 4	Investigación de operaciones 3 2 5 8	Administración Industrial 1 3 4 5	Administración de operaciones 1 2 3 4	Administración de operaciones 1 2 3 4	Administración de operaciones 1 2 3 4	
B	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Mecánica del medio continuo 3 1 4 7	Ciencias de materiales II 3 1 4 7	Dinámica de sistemas 3 1 4 7	Control clásico 2 1 3 4	Mecánica de fluidos 2 1 3 4	Mecánica de fluidos 2 1 3 4	Mecánica de fluidos 2 1 3 4	
L	Geometría analítica 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Electricidad y magnetismo 3 1 4 7	Micrología eléctrica y electrónica 3 1 4 7		Mecánica de sólidos 3 1 4 7	Dinámica de sistemas 3 1 4 7	Dinámica de sistemas 3 1 4 7	Dinámica de sistemas 3 1 4 7	
I		Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Dinámica 3 1 4 7	Vibraciones mecánicas 2 3 4 6	Circuitos eléctricos 3 1 4 7	Electrónica 3 1 4 7	Prácticas de electrónica 3 1 4 7	Prácticas de electrónica 3 1 4 7	Prácticas de electrónica 3 1 4 7	Prácticas de electrónica 3 1 4 7	
G			Mecánica de materiales 3 1 4 7	Microeconomía 2 3 4 6	Termodinámica 2 3 4 6	Ingeniería térmica 2 3 4 6	Transferencia de calor 2 3 4 6	Transferencia de calor 2 3 4 6	Transferencia de calor 2 3 4 6	Transferencia de calor 2 3 4 6	
A	Mecánica de la partícula 3 1 4 7	Estática 3 1 4 7		Ciencias de materiales I 3 1 4 7	Procesos de manufactura 3 1 4 7	Diseño de habilidades directivas 3 1 4 7	Mecánica de fluidos 3 1 4 7	Mecánica de fluidos 3 1 4 7	Mecánica de fluidos 3 1 4 7	Mecánica de fluidos 3 1 4 7	
T	Programación básica 2 4 5 6	Dibujo mecánico I 2 4 5	Metrología dimensional 0 3 3	Dibujo mecánico II 0 3 3	Análisis de mecanismos 2 3 7	Diseño de transmisiones 1 1 3 4	Manufactura aplicada 0 4 4	Manufactura aplicada 0 4 4	Manufactura aplicada 0 4 4	Manufactura aplicada 0 4 4	
O											
R											
I											
A											
S											

UT 17	17
HP 17	17
TH 17	17
CR 17	17

UT 16	16
HP 16	16
TH 16	16
CR 16	16

UT 15	15
HP 15	15
TH 15	15
CR 15	15

UT 14	14
HP 14	14
TH 14	14
CR 14	14

UT 12	12
HP 12	12
TH 12	12
CR 12	12

UT 11	11
HP 11	11
TH 11	11
CR 11	11

UT 9	9
HP 9	9
TH 9	9
CR 9	9

UT 8	8
HP 8	8
TH 8	8
CR 8	8

UT 6	6
HP 6	6
TH 6	6
CR 6	6

UT 30	30
HP 30	30
TH 30	30
CR 30	30



FACULTAD DE INGENIERÍA

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



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



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE GRATUAS

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
Administración								Administración 1		
Calidad y productividad								Calidad y productividad		
Comercialización administrativa								Comercialización administrativa		
Investigación administrativa								Investigación administrativa		
Psicología industrial								Psicología industrial		
Producción industrial								Producción industrial		
Producción automatizada								Producción automatizada		
Análisis de procesos								Análisis de procesos		
Diseño de procesos								Diseño de procesos		
Diseño de maquinaria								Diseño de maquinaria		
Diseño de sistemas de automatización								Diseño de sistemas de automatización		
Diseño y producción de especificaciones								Diseño y producción de especificaciones		
Trabajos								Trabajos		
Calentamiento automático								Calentamiento automático		
Dirección de sistemas de automatización								Dirección de sistemas de automatización		
Exposición de conocimientos adquiridos								Exposición de conocimientos adquiridos		
Exercicios dirigidos								Exercicios dirigidos		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
 FACULTAD DE INGENIERÍA



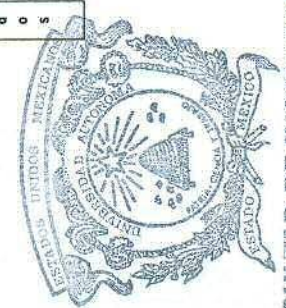
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



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
O P T A T I V A S										
P m l a n s u t t i a c c o t s u r y a								Materiales poliméricos	Diseño de sistemas de manufactura	
E l é c t r i c o n i c o								Tecnologías para el fenecido de plásticos	Control de calidad manufacturing	
T e r m o f i s i c o								Tecnologías de procesamiento de plásticos	Procesos de formados de metales	
								Caracterización de plásticos		
								Ahorro de energía eléctrica	Automatización avanzada	
								Control de sistemas de potencia	Diseño mecatrónico	
								Control digital	Electrónica de potencia	
								Robótica		
								Automatización de sistemas	Diseño de generadores de vapor	
								Calos de potencia avanzados	Termo ingeniería de vapor	
								Diagnósticos energéticos	Diseño de turbinas	
								Máquinas de desplazamiento positivo		





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.

PARÁMETROS 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 13 UA + 2	70
	44**
	54**
	122

Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 1 UA	10
	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

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





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

