



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

CÁLCULO III

Elaboró:

Aurora Diana Guzmán Coria

Facultad de Ingeniería

José Luis Núñez Mejía

Facultad de Ingeniería

Armando Herrera Barrera

Facultad de Ingeniería

José Caballero Viñas

Facultad de Ingeniería

Fecha de
aprobación:

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno

13 de enero de 2020

15 de enero de 2020

Facultad de Ingeniería

APROBADO





Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	9
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	10
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	11
VII. Acervo bibliográfico.	13





I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte **Facultad de Ingeniería**

Estudios profesionales **Licenciatura de Ingeniería Mecánica, 2019**

Unidad de aprendizaje **Cálculo III** Clave **LINC05**

Carga académica	3	1	4	7
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter **Obligatoria** Tipo **Curso** Periodo escolar **Tercero**

Área curricular **Ciencias Básicas** Núcleo de formación **Básico**

Seriación **Cálculo II** **Mecánica del medio continuo Electricidad y magnetismo**

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Civil (2019)	X
Ingeniería en Computación (2019)	X
Ingeniería en Electrónica (2019)	X
Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables (2019)	X

APROBADO

[Firma]
3



II. Presentación del programa de estudios.

En este programa se abordará la teoría de integrales de línea y superficie como una herramienta matemática para la ciencia y la ingeniería. Las integrales de línea se emplean para calcular el trabajo realizado por una fuerza al mover un objeto a lo largo de una trayectoria, y para determinar la masa de un alambre curvado de densidad variable. Las integrales de superficie se utilizan para calcular la razón de flujo a la que pasa un fluido a través de una superficie.

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, en ingeniería existen determinados problemas que tienen que ver con funciones que, teniendo una sola variable independiente, arrojan resultados en dos, tres o más componentes. Algunas de estas situaciones típicas se encuentran en la Dinámica, donde es indispensable conocer y manipular funciones vectoriales, para determinar velocidades, aceleraciones, curvatura, radios de curvatura, torsión, etc.

En diversos fenómenos físicos se requiere analizar campos vectoriales y algunas de sus aplicaciones, tales como determinar el jacobiano y usarlo en cambios de variable en integrales múltiples, determinar derivadas de funciones implícitas, cambiar de variables independientes usando la regla de la cadena, etc. Todo esto con el fin no solo de desarrollar un planteamiento matemático determinado, resultado de una modelación física, sino de lograr una solución que en su planteamiento inicial no hubiera sido posible.

Situaciones y temas como los anteriormente citados son presentados y analizados en este curso, partiendo de definir a las funciones vectoriales, los campos escalares y los campos vectoriales, determinar sus derivadas y sus aplicaciones no sólo en la diferenciación sino también en la integración múltiple, calcular la divergencia, el rotacional y el laplaciano de campos vectoriales y escalares, para su posterior aplicación en variadas disciplinas de la ingeniería.



APROBADO



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

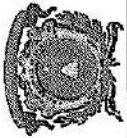


III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
0	El ingeniero y su entorno profesional y científico	Estadística y probabilidad	Problemas seleccionados de Mecánica	Métodos numéricos	Investigación de operaciones	Administración industrial	Administración industrial	Administración industrial	
1	Algebra superior	Algebra lineal	Cálculo de matrices II	Mecánica del medio continuo	Dinámica de sistemas	Control clásico	Control clásico	Control clásico	
2	Geometría analítica	Cálculo I	Mecánica eléctrica y electrónica	Electricidad y magnetismo	Electrónica	Electrónica de potencia	Electrónica de potencia	Electrónica de potencia	
3	Cálculo	Exámenes integrados	Circuitos electrónicos	Vibraciones mecánicas	Electrónica	Electrónica de potencia	Electrónica de potencia	Electrónica de potencia	
4	Mecánica de la profeta	Estática	Termodinámica	Mecánica de fluidos	Logística industrial	Transferencia de calor	Transferencia de calor	Transferencia de calor	
5	Programación básica	Diseño mecánico I	Procesos de manufactura	Diseño mecánico II	Diseño de transformaciones	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento preventivo	
6		Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8	Computación	Computación	Computación	
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									

APROBADO



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

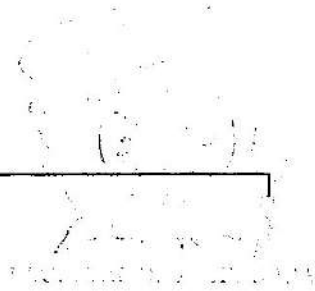


INTRODUCCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
						A d m i n i s t r a t i v a			
						D i s e ñ o M e c á n i c o			
						I A n t i c o d i o l o g i c o e f f i c i e n t e			

O P T A T I V A S

APROBADO





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
						P m l a ñ h s u t i l a c c o t s u r y a	Historia de la Ingeniería Mecánica I (4 ECTS)	Historia de la Ingeniería Mecánica II (4 ECTS)
							Estadística I (4 ECTS)	Estadística II (4 ECTS)
							Mecánica de Fluidos I (4 ECTS)	Mecánica de Fluidos II (4 ECTS)
							Mecánica de Sólidos I (4 ECTS)	Mecánica de Sólidos II (4 ECTS)
							Termodinámica I (4 ECTS)	Termodinámica II (4 ECTS)
							Transmisión de Calor I (4 ECTS)	Transmisión de Calor II (4 ECTS)
							Transmisión de Calor III (4 ECTS)	Transmisión de Calor IV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor V (4 ECTS)	Transmisión de Calor VI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor VII (4 ECTS)	Transmisión de Calor VIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor IX (4 ECTS)	Transmisión de Calor X (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XI (4 ECTS)	Transmisión de Calor XII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XV (4 ECTS)	Transmisión de Calor XVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor XX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XXXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XXXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor XL (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XLI (4 ECTS)	Transmisión de Calor XLII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XLIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XLIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XLV (4 ECTS)	Transmisión de Calor XLVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XLVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor XLVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor XLIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor L (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXX (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXXI (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXXII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXXIII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXXIV (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXXV (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXXVI (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXXVII (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXXVIII (4 ECTS)
							Transmisión de Calor LXXXXXXXIX (4 ECTS)	Transmisión de Calor LXXXXXXX (4 ECTS)

APROBADO



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



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.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	63
	30
	63
	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 30 UA + 2*	20
	40
	60
	122

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

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

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	63 + 2 Actividades académicas
UA optativas	5
UA a acreditar	68 + 2 Actividades académicas
Créditos	432

APROBADO



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.

9

APROBADO



- 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, 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 funciones vectoriales, integrales de línea y superficie, mediante el cálculo de varias variables, los teoremas integrales y simulaciones, para resolver problemas en ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

APROBADO

[Firma manuscrita]
10



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

Unidad temática 1. Funciones con valores vectoriales y movimiento en el espacio

Objetivo: Calcular funciones vectoriales en una variable a través de la aplicación de criterios que permitan optimizar funciones de dos o más variables para describir trayectorias y determinar algunas de sus características, empleando software especializado.

Temas:

- 1.1 Curvas en el espacio y sus tangentes.
- 1.2 Integrales de funciones vectoriales; movimiento de proyectiles
- 1.3 Longitud de arco en el espacio
- 1.4 Curvatura y vectores normales de una curva
- 1.5 Componentes tangencial y normal de la aceleración.
- 1.6 Velocidad y aceleración en coordenadas polares

Unidad temática 2. Campos vectoriales

Objetivo: Calcular las principales características de un campo vectorial mediante la identificación de sus funciones componentes, características de sus líneas de flujo, así como los operadores diferenciales aplicables, con el fin de representar en forma gráfica y analítica sus atributos geométricos y físicos.

Temas:

- 2.1 Componentes de un campo vectorial
- 2.2 Líneas de flujo de campos vectoriales
- 2.3 Derivada de campos vectoriales
- 2.4 Operadores diferenciales





Unidad temática 3. Integrales y campos vectoriales

Objetivo: Evaluar las diferencias y relaciones entre las funciones reales y los campos escalares con los campos vectoriales, aplicando integrales múltiples y el uso de software especializado para el análisis y diseño de problemas de ciencia e ingeniería.

Temas:

- 3.1 Integrales de línea
- 3.2 Campos vectoriales e integrales de línea: trabajo, circulación y flujo
- 3.3 Independencia de la trayectoria, campos conservativos y funciones potenciales
- 3.4 Teorema de Green
- 3.5 Superficies y áreas
- 3.6 Integrales de Superficie
- 3.7 Teorema de Stokes
- 3.8 El Teorema de la divergencia y una teoría unificada.





VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Arcos. (2011). Calculo Multivariable. México: Kali-Xotl. . [QA303 A72 – 54 ejemplares]
- Smith, R. T., Minton, R.(2019). Calculus: Early Transcendental Functions, United States: McGraw-Hill.
- Thomas. (2015) Cálculo Variables Variables. United States: Pearson. [QA303 2 T42 – 6 ejemplares]
- Zill, D.G., Wright, W. S. (2011), Cálculo de Varias Variables. 4a ed., McGraw-Hill, México, [QA303 Z55 – 103 ejemplares]

Literatura en inglés:

- Larson (2017), Multivariable Calculus. McGraw Hill, 9th Edition.
- Stewart (2003), Multivariable Calculus: Concepts and Contexts, Enhanced Edition, Cengage 5ta Edition, [QA303 2 5735 – 1 ejemplar]
- Sttroud, K. A, Booth, D. J. (2011), Engineering Mathematics: 5th Edition, Industrial Press Inc.,. [TA330 578 – 1 ejemplar]
- 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.. Webassing
- MITOPENCOURSEWARE. Massachusetts Institute of Technology. Online open course Multivariable Calculus
- MyMathLab. Larson. Plataforma Online

