



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL



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

07 de septiembre de 2020

09 de septiembre de 2020

Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

09 SEP 2020



FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

CONSEJOS ACADÉMICO Y DE GOBIERNO
DICTAMEN: 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.	12



I. Datos de identificación.

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

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

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

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

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

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

Seriación **Cálculo II** **Ninguna**
UA Antecedente UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería en Computación (2019)	X
Ingeniería en Electrónica (2019)	X
Ingeniería Mecánica (2019)	X
Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables	X



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.





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

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
O	Mecánica de la partícula	Estatica	Dinámica	Materiales para Ingeniería Civil	Procesos constructivos	Instalaciones	Programación y presupuestación	Legislación en la construcción	Proyecto de investigación	
B	Programación básica	Lenguaje gráfico	Mecánica de materiales	Teoría estructural	Análisis estructural I	Análisis estructural II	Diseño de estructuras de acero	Diseño de estructuras de acero	Administración de la construcción	
L	Geometría analítica	Ecuaciones diferenciales	Métodos numéricos	Geología	Geotecnia I	Geotecnia II	Sostenibilidad e impacto ambiental	Sostenibilidad e impacto ambiental		
I	Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Mecánica del medio continuo	Hidráulica	Hidráulica de canales	Hidrología	Clima de Edificación	Sistemas de construcción	
G	El ingeniero y su entorno socioeconómico	Epistemología	Geomática	Química	Termodinámica y electromagnetismo	Ingeniería de sistemas I	Ingeniería de sistemas II	Alambicados de agua potable y saneamiento	Sistemas de tratamiento	
T	Álgebra superior	Álgebra lineal	Probabilidad y estadística	Métodos estadísticos	Economía	Ingeniería económica	Transporte	Vías ferroviarias	Prácticas	
O	Comunicación oral y escrita	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8	Habilidades directivas	Evaluación de proyectos	Integración profesional	Ética y responsabilidad profesional	
R										
I										
A										
S										

O
B
L
I
G
T
O
R
I
A
S

Optativo 1
1
3
4
5

Optativo 2
1
3
4
5



FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

HT 20
HP 8
TH 30
CR 48

HT 11
HP 15**
TH 27**
CR 47

HT 18
HP 12
TH 29
CR 44

HT 18
HP 11
TH 29
CR 47

HT 17
HP 14
TH 31
CR 48

HT 17
HP 13
TH 30
CR 47

HT 10
HP 17
TH 27
CR 37



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería Civil, formar un profesionista con los conocimientos necesarios para participar en la planeación, el proyecto, el diseño, la construcción, operación y mantenimiento de las obras civiles considerando los aspectos metodológicos, social, económico, técnico y ecológico; bajo una perspectiva ética y buscando el aprovechamiento óptimo de los recursos existentes en el lugar donde la infraestructura será realidad, y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

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.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- 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.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

Particulares

- Justificar la necesidad e inversión de la obra de vivienda, industria, hidráulica, de transporte, servicio y recreación a través de la identificación y proyección de la población beneficiada, así como de los costos y beneficios que permiten evaluar los indicadores de valor presente neto y la tasa interna de retorno para contribuir en el desarrollo de obras civiles priorizando aquellas que tengan un mayor beneficio a la sociedad.
- Formular proyectos de obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, a través del estudio de la topografía, geotecnia, mecánica de materiales, análisis y diseño estructural, hidráulica, vías terrestres, factores ambientales, así como los procedimientos constructivos, normas y reglamentos de construcción; para contar con proyectos ejecutivos de obras que faciliten la movilidad de personas y productos, que incidan en el aprovechamiento y tratamiento



del agua, que permitan contar con inmuebles de vivienda, industria y/o servicios seguros, con un uso racional de los recursos y un enfoque sustentable.

- Crear obras civiles de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación, integrando los procesos constructivos, los materiales, el personal, y el equipo conforme a lo especificado en el proyecto ejecutivo de diseño, a la normatividad aplicable, así como a los programas físicos y financieros que controlan y administran la obra, con la finalidad de generar, remodelar y/o mantener infraestructura que atienda las demandas sociales en favor del desarrollo personal y colectivo de manera que contribuya a mejorar sus actividades cotidianas y calidad de vida.
- Ejecutar cada una de las etapas de la administración de la obra civil de vivienda, industria, hidráulica, transporte, servicio o recreación a evaluar, diseñar, construir o remodelar y mantener a través de la justificación, gestión de recursos económicos, contratación, asignación, supervisión y cierre de la misma, para desarrollar infraestructura segura, sustentable y de calidad en apego a la normativa aplicable.

Objetivos del núcleo de formación:

Promoverá en el alumno 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 los principios matemáticos, físicos y de la química mediante la geometría analítica, cálculo, álgebra, probabilidad y estadística, métodos numéricos, mecánica, y química que permitan determinar el comportamiento de los fenómenos de la naturaleza para su aprovechamiento en obras civiles.

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.





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. 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:

- 2.1 Integrales de línea
- 2.2 Campos vectoriales e integrales de línea: trabajo, circulación y flujo
- 2.3 Independencia de la trayectoria, campos conservativos y funciones potenciales
- 2.4 Teorema de Green
- 2.5 Superficies y áreas
- 2.6 Integrales de Superficie
- 2.7 Teorema de Stokes
- 2.8 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

