



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**CÁLCULO II**

<b>Elaboró:</b>	M. en I. Aurora Diana Guzmán Coria	Facultad de Ingeniería
	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:**

<b>H. Consejo Académico</b>	<b>H. Consejo de Gobierno</b>
<u>21 de marzo de 2019</u>	<u>21 de marzo de 2019</u>
<b>Facultad de Ingeniería</b>	







**I. Datos de identificación.**

Espacio académico donde se imparte

<b>Facultad de Ingeniería</b> <b>Centro Universitario UAEM Atlacomulco</b> <b>Centro Universitario UAEM Ecatepec</b> <b>Centro Universitario UAEM Texcoco</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de Chalco</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de México</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacan</b> <b>Centro Universitario UAEM Zumpango</b>
--

Estudios profesionales **Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019**

Unidad de aprendizaje **Cálculo II** Clave

Carga académica

<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter **Obligatorio** Tipo **Curso** Periodo escolar **Segundo**

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

Seriación

<b>Cálculo I</b> <b>Geometría Analítica</b>	<b>Cálculo III</b>
--	--------------------

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura	Ingeniería Civil (2019)	<b>X</b>
	Ingeniería en Computación (2019)	<b>X</b>
	Ingeniería en Electrónica (2019)	<b>X</b>
	Ingeniería Mecánica (2019)	<b>X</b>
	Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables	<b>X</b>





## 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.





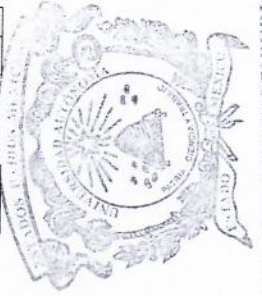
### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
<b>F</b>	Física	Epistemología	Comunicación y relaciones humanas	Arquitectura de computadores	Circuitos eléctricos y electrónicos	Sistemas analógicos	Sistemas digitales	Sistemas embebidos		
<b>B</b>	Algebra superior	Ecuaciones diferenciales	Probabilidad y estadística	Métodos estadísticos	Transmisión de datos	Protocolos de comunicación de datos	Arquitectura de redes	Seguridad de la información	Proyecto integral de comunicación de datos	
<b>L</b>	Algebra superior	Algebra lineal	Matemáticas discretas	Métodos numéricos	Investigación de operaciones	Administración de recursos informáticos	Administración de proyectos informáticos	Gestión de proyectos de investigación		
<b>I</b>	Programación I	Programación II	Paradigmas de programación I	Paradigmas de programación II	Ingeniería de software I	Ingeniería de software II	Ciencia de los datos		Proyecto integral de ingeniería de software	
<b>G</b>	Geometría analítica	Química	Bases de datos I	Bases de datos II	Ensambladores	Compiladores	Sistemas operativos	Tecnologías computacionales I	Tecnologías computacionales II	
<b>A</b>	Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Electromagnetismo	Inteligencia artificial	Procesamiento de imágenes digitales	Robótica	Etica profesional y sustentabilidad		
<b>T</b>	El ingeniero y su entorno socioeconómico	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8					
<b>O</b>										
<b>R</b>										
<b>I</b>										
<b>A</b>										
<b>S</b>										

O P T A I V A S

HT 18	HT 20	HT 18	HT 14	HT 21	HT 18	HT 15	HT 9	HT 9	HT 5
HP 5	HP 5	HP 10	HP 14	HP 9	HP 9	HP 13	HP 15	HP 15	HP 15
TH 24	TH 28	TH 28	TH 28	TH 30	TH 24	TH 28	TH 28	TH 24	TH 15
CR 42	CR 45	CR 45	CR 42	CR 51	CR 42	CR 43	CR 41	CR 25	CR 25





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Computación  
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
Artistas y diseño de redes								1 3 4 5	4 4 4 5	
Gestión de redes									4 4 4 5	
Computing for Industry									4 4 4 5	
Interacción hombre-máquina									4 4 4 5	
Visión artificial								1 3 4 5		
Tecnologías emergentes									4 4 4 5	
Temas de tecnologías de datos									4 4 4 5	
Reconocimiento de patrones								1 3 4 5		
Sistemas interactivos									4 4 4 5	

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas	HP: Horas Prácticas	HT: Total de Horas	CP: Créditos
-----------------------	--------------------	---------------------	--------------------	--------------

18 horas de formación  
Créditos mínimos: 21 y máximos 51 por periodo escolar

\* Actividad académica  
\*\* Las horas de la actividad académica  
Una opción que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

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

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 20 UA	56 24 80 136
---	-----------------------

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	70 40 110 180
---	------------------------

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 11 UA + 2*	3 3 3 12 15
--	-------------------------

Total del núcleo básico: acreditar 20 UA para cubrir 136 créditos
---

Total del núcleo sustantivo: acreditar 27 UA para cubrir 180 créditos
---

Total del núcleo integral: acreditar 11 UA + 2* para cubrir de 94 créditos
--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	55 + 2 Actividades académicas
UA optativas	3
UA a acreditar	58 + Actividades académicas
Créditos	410



UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



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

##### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Computación, formar profesionistas que sean capaces de proveer soluciones computacionales innovadoras y sustentables a los problemas, requerimientos y necesidades específicas de la sociedad con responsabilidad ética y mediante la aplicación de metodologías y normas adecuadas en el desarrollo, implantación, optimización, administración y mantenimiento de sistemas de cómputo, que impliquen el uso o la integración de hardware, software y comunicación en diferentes plataformas y dispositivos 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 idioma inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

##### Particulares

- Crear proyectos de sistemas computacionales a través de la identificación de necesidades, metodologías ad hoc, teorías de la computación, empleo de sistemas de programación, sistemas electrónicos, comunicaciones y de sistemas, señales y control, para mejorar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.





- Evaluar redes de cómputo a través del análisis, el diseño y la administración de la interconexión de dispositivos en redes de computadoras de área local y abierta, considerando estándares y modelos internacionales, para garantizar el rendimiento óptimo en la transmisión de datos.
- Crear nuevas tecnologías computacionales, empleando tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial, la visión computacional, el reconocimiento de patrones, la graficación por computadora, los sistemas embebidos y la ciencias de los datos; para resolver problemas específicos de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.

#### **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 los fundamentos de la física, química y las matemáticas a través de teorías como las leyes de Fourier, el álgebra de Boole, la ley de Shannon, las leyes de Euler, métodos de la geometría analítica, el cálculo, el álgebra, las ecuaciones diferenciales, y la probabilidad y la estadística para comprender los fenómenos del electromagnetismo y la electrónica propios de la Ingeniería en Computación, así como desarrollar habilidades analíticas que ayude en la búsqueda de soluciones y la toma de decisiones.

#### **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.
- 1.10 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.





## VII. 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

