

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



PROGRAMA DE ESTUDIOS

CÁLCULO III

Elaboró:	Aurora Diana Guzmán Coria	Facultad de Ingeniería
	José Luis Núñez Mejía	
	Armando Herrera Barrera	
	José Caballero Viñas	
Asesoría técnica:	Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	Facultad de Ingeniería	

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



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.	7
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	8
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	8
VII. Acervo bibliográfico.	9



I. Datos de identificación.

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

Estudios profesionales **Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, 2024**

Unidad de aprendizaje **Cálculo III**

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** **Ninguna**
UA Antecedente UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Civil, 2019	X
Ingeniería en Computación, 2019	X
Ingeniería en Electrónica, 2019	X
Ingeniería Mecánica, 2019	X
Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, 2024	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

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES, 2024





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	
LÍNEA DE ACENTUACIÓN	SOLAR						<i>Solar thermal energy conversion</i> [†]	Materiales para aplicaciones fototérmicas	Materiales para aplicaciones optoelectroquímicas		
									Mercado fotovoltaico		
	EÓLICA							Ingeniería de aeromotores	<i>Computational fluid dynamics</i> [†]	Desarrollo de parques eólicos	
										Integridad en aerogeneradores	
	BIOENERGÍA							Bioquímica energética	Biocombustibles	<i>Biorefineries</i> [†]	
										Calor de proceso	

SIMBOLOGÍA

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

- 22 líneas de seriación.
- Créditos mínimos 22 y máximos 51 por periodo escolar.
- *Actividad académica.
- **Las horas de la actividad académica.
- [†] UA que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico:	45
cursar y acreditar 19 UUAAs obligatorias	32
	77
	122

Núcleo sustantivo:	58
cursar y acreditar 22 UUAAs obligatorias	39
	97
	155

Núcleo integral: cursar y acreditar 13 UUAAs + 2* obligatorias	20
	34+**
	54+**
	112

Núcleo integral: cursar y acreditar 3 UUAAs optativas	3
	9
	12
	15

Total del núcleo básico: acreditar 19 UUAAs para cubrir 122 créditos
--

Total del núcleo sustantivo acreditar 22 UUAAs para cubrir 155 créditos

Total del núcleo integral acreditar 16 UUAAs + 2* para cubrir 127 créditos
--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAAs obligatorias	54 + 2 Actividades académicas
UUAAs optativas	3
UUAAs a acreditar	57 + 2 Actividades académicas
Créditos	404





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y un alto nivel técnico, científico y humanístico capaces de:

- Diseñar sistemas energéticos sustentables que apliquen energía solar, eólica o biomasa, mediante la selección y aplicación de tecnologías innovadoras, con un dimensionamiento preciso, teniendo en cuenta la normativa vigente, así como criterios de factibilidad económica y técnica, para resolver necesidades específicas como calor de proceso, energía eléctrica, bombeo de agua, agua caliente sanitaria, entre otras, sin afectar el medio ambiente.
- Seleccionar recursos energéticos y materiales, mediante habilidades técnicas y financieras bajo las regulaciones de seguridad y sostenibilidad, valorando la colaboración, la responsabilidad ambiental y la ética, a fin de gestionarlos en el contexto de la instalación de sistemas energéticos sustentables.
- Evaluar la operación de sistemas energéticos, a partir de manuales de equipos y procedimientos técnicos y económicos, para cumplir con las normas nacionales e internacionales referentes a seguridad, optimización y contratos.
- Valorar la distribución de los recursos energéticos, tomando en cuenta datos de su disponibilidad y aprovisionamiento, así como del consumo actual por sectores, para el desarrollo o mejora de políticas públicas y programas de energía en cualquiera de los tres órdenes de gobierno.
- Evaluar la factibilidad económica, social y ambiental de los recursos energéticos y materiales, mediante estudios de mercado y financieros, para la implementación y gestión de proyectos energéticos en los sectores energético, industrial, agropecuario, transporte, doméstico, comercial y público.

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.

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*. Kali-Xoti.. [QA303 A72-54 ejemplares]

Smith, R. T., Minton, R. (2019). *Calculus: Early Transcendental Functions*. McGraw-Hill.

Thomas. (2015). *Cálculo Variables Variables*. Pearson. [QA303 2 T42-6 ejemplares]

Zill, D.G., Wright, W. S. (2011). *Cálculo de Varias Variables (4a ed.)*. McGraw-Hill. [QA303 Z55-103 ejemplares]

Literatura en inglés:

Larson (2017). *Multivariable Calculus*. (9th Edition). McGraw Hill.

Stewart (2003). *Multivariable Calculus: Concepts and Contexts, Enhanced Edition*,).

Sttroud, K. A., Booth, D. J. (2011). *Engineering Mathematics. Cengage (5ta Edition)*. [QA303 2 5735-1 ejemplar].

William G. McCallum, Deborah Hughes-Hallett, Andrew M. Gleason, David O. Lomen (2016). *Calculus: Multivariable (6th Edición)*. Industrial Press Inc. WileyPLUS. [TA330 578-1 ejemplar].

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 Multivariat Calculus

MyMathLab, Larson. Plataforma Online

