

**Universidad Autónoma del Estado de México
Unidad Académica Profesional Tlanguistenco
Licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial**



**Guía Pedagógica:
Cálculo multivariable**

Elaboró: Dra. Irma Martínez Carrillo Fecha: 30/06/2017

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico

Firma manuscrita y sello de la Coordinación General UAP Tlanguistenco de la Universidad Autónoma del Estado de México.

H. Consejo de Gobierno

Firma manuscrita y sello de la Subdirección Académica Tlanguistenco de la Universidad Autónoma del Estado de México.



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	7
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	12
VIII. Mapa curricular	13



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Unidad Académica Profesional Tlanguistenco**

Licenciatura **Ingeniería en Producción Industrial**

Unidad de aprendizaje **Cálculo multivariable** Clave **IP1110**

Carga académica **4** **0** **4** **8**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Cálculo diferencial e integral** **Ninguna**
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Licenciatura de Ingeniería en Plásticos 2016

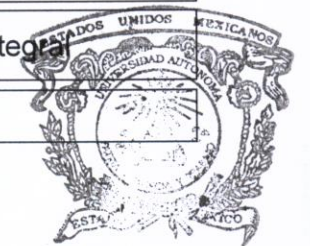
Licenciatura de Ingeniería en Software 2016

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Licenciatura de Ingeniería en Plásticos 2016. **Cálculo diferencial e integral**

Licenciatura de Ingeniería en Software 2016. **Cálculo diferencial e integral**





II. Presentación de la guía pedagógica

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo del programa educativo de esta unidad de aprendizaje son basados conforme lo indica el **Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales** vigente, la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo.

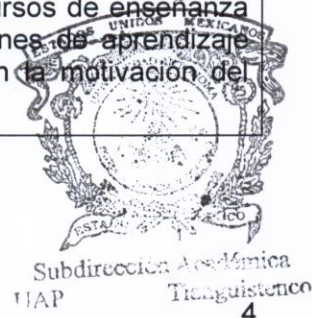
La guía pedagógica de la UA de **Cálculo Multivariable** será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje. En particular para el docente la guía será un instrumento que le oriente de forma sencilla en el desarrollo de sus actividades de enseñanza, así como de algunas estrategias didácticas que permitirán, que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la UA.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo de la Guía Pedagógica de la UA **Cálculo Multivariable**, corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza el estudiante a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación del profesor –facilitador–, que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento.

Por tanto, los métodos, estrategias y recursos de enseñanza – aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios: El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes; la activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender; diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje; proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.

Para facilitar el aprendizaje de los contenidos y lograr los objetivos educativos, se diseñó una metodología de enseñanza centrada en el aprendizaje, para lo cual en cada una de las secuencias didácticas que integran esta guía, se incluyeron diferentes actividades de aprendizaje para que el estudiante tenga oportunidad de integrar, practicar o transferir los conocimientos adquiridos en cada unidad temática.

Asimismo, se seleccionaron los métodos, técnicas estrategias y recursos de enseñanza que se consideraron más adecuados para crear diferentes situaciones de aprendizaje con el apoyo de diferentes estímulos que incidan positivamente en la motivación del estudiante para aprender.





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

Núcleo de formación:	Básico
Área Curricular:	Ciencias básicas
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

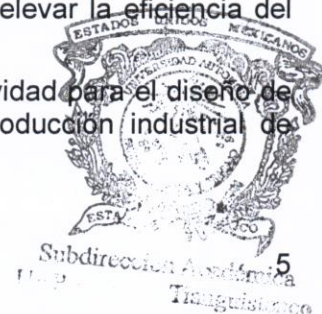
Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial, formar profesionistas que contribuyan al progreso social, económico y cultural del país, y desarrollar en los alumnos los aprendizajes y competencias para:

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

- Incorporar estrategias para el análisis de datos e información, comprender su significado, procesarla y convertirla en conocimiento para elevar la eficiencia del proceso de producción industrial.
- Desarrollar la sensibilidad y el arte como base de la creatividad para el diseño de procesos, herramientas, equipos y maquinaria de la producción industrial de bienes.





- Aprender los modelos matemáticos, teorías y ciencias que explican el proceso de producción industrial de bienes
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas para el mejoramiento de procesos de producción industrial.
- Desarrollar su forma de expresarse, su creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor hacia el desarrollo de proyectos de producción industrial de bienes.
- Aplicar las metodologías de diseño, automatización, optimización y administración de procesos de producción industrial de bienes y de herramienta, equipos y maquinaria para la intervención profesional en empresas manufactureras.
- Aplicar los métodos de diseño, fabricación, medición y programación; técnicas de dibujo, simulación y control; e instrumentos de cómputo, máquinas herramienta, materiales a mecanizar, empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el desarrollo industrial, cuidando el medio ambiente y satisfaciendo las necesidades sociales.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia para evaluar la creación o diseño de procesos de producción industrial de bienes y de maquinaria, equipos y herramientas, fortaleciendo el desarrollo industrial y satisfaciendo las necesidades de la sociedad.

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:

Estimar cualitativamente los resultados del método científico utilizando el nivel y enfoque adecuado y actualizado de la Química y Física básica para fundamentar el proceso productivo de bienes de la industria mexicana.

Justificar los conceptos y principios matemáticos mediante el razonamiento lógico-deductivo, para utilizar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar las aplicaciones del cálculo diferencial e integral en funciones de varias variables y funciones vectoriales a través de derivadas multivariables y cálculo integral múltiple para resolver problemas de ingeniería.





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

Unidad 1. Geometría en el espacio y vectores.		
Objetivo: Representar vectores y funciones de varias variables en coordenadas cartesianas y/o esféricas de rectas, curvas, cilindros y esferas en R^2 o R^3 para analizar y resolver derivadas e integrales de múltiples variables.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Funciones de varias variables 1.2 Coordenadas cartesianas en el espacio tridimensional 1.3 Vectores, producto punto y producto cruz 1.4 Rectas y curvas en el espacio tridimensional 1.5 Superficies en el espacio tridimensional 1.6 Coordenadas cilíndricas y esféricas 		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos:		
Inductivo		
Lógico		
Simbólico		
Exposición		
Demostración		
Lluvia de ideas		
Estrategias:		
Solución de problemas		
Lotería		
Dinámica grupal		
Recursos educativos:		
Libro de cuentos		
Problemario		
Programa de estudios		
Formatos oficiales		
Diapositivas		
Retroproyector		
Lotería		
Pintarrón		
Referencias bibliográficas		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
LECTURA COMENTADA: se realiza una lectura para brindar seguridad al grupo. A1. El alumno atiende la	PREGUNTAS DIRIGIDAS: El docente realizará una serie de preguntas sobre geometría espacial.	A4. Resolver una serie de ejercicios siguiendo una lógica ordenada y congruente para la





<p>lectura que hace cada uno de los participantes, a fin de integrar, generar confianza y comprender la lectura.</p> <p>ENCUADRE: el docente expone la información general de la UA, objetivos, presentación de programa, mapa curricular.</p> <p>EVALUACION: confirmación de acuerdo de la forma como se llevara a cabo la evaluación.</p> <p>A2. Firma acuerdo evaluación estudiantes-profesor para el desarrollo de la UA.</p>	<p>A3. Participar comentando experiencias cotidianas.</p> <p>EXPOSITIVA: el docente dará a conocer los conceptos teóricos sobre el tema.</p> <p>LOTERIA: El docente repartirá cinco problemas al azar con 5 posibles respuestas y los estudiantes en equipos resolverán el problema asignado e identificaran la respuesta correcta.</p> <p>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: el docente proporcionará un problemario para practicar los temas vistos.</p>	<p>solución correcta del problemario proporcionado.</p> <p>EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO: el docente revisará y evaluará el problemario.</p>
(Hrs.) 2	(Hrs.) 14	(Hrs.) 2

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
Aula	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de cuentos • Programa de estudios • Formatos oficiales • Diapositivas • Retroproyector • Problemario

Unidad 2. Derivada de funciones con dos o más variables.

Objetivo: Aplicar la teoría para derivadas de funciones con dos a más variables para resolver problemas de ingeniería.

Contenidos:

- 2.1 Funciones de dos o más variables
- 2.2 Derivadas parciales
- 2.3 Límites y continuidad
- 2.4 Diferenciabilidad
- 2.5 Derivadas direccionales y gradientes
- 2.6 La regla de la cadena





2.7 Máximos y mínimos		
2.8 Método de multiplicadores de Lagrange		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>Métodos: Lógico Simbólico Exposición Demostración Lluvia de ideas</p> <p>Estrategias: Solución de problemas Analogías Esto me recuerda</p> <p>Recursos educativos: Manual de prácticas Problemario Referencias bibliográficas Diapositivas</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>LECTURA COMENTADA: se realiza una lectura para brindar seguridad al grupo.</p> <p>Facilitador de material: docente proporcionará un problemario en papel sobre derivas de una variable y da instrucciones.</p> <p>A5. Resolver un problemario para aplicar los conocimientos previos.</p>	<p>Preguntas dirigidas: El docente realizará una serie de preguntas sobre aplicaciones de la teoría de derivadas de una variable.</p> <p>EXPOSITIVA: el docente dará a conocer los conceptos teóricos sobre el tema.</p> <p>ESTO ME RECUERDA: a partir de la propuesta de un ejercicio todos los alumnos participaran aportando una idea de solución.</p> <p>PROBLEMARIO: el docente proporcionará un una serie de ejercicios en papel sobre funciones de varias variables.</p>	<p>A6. Solución de Problemas: el alumno resolverá una serie de ejercicios siguiendo una lógica ordenada y congruente que le facilitara el profesor su revisión.</p> <p>RETROALIMENTACIÓN: el docente revisará y evaluará el problemario.</p>





(Hrs.) 2	(Hrs.) 18	(Hrs.) 2
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula	Libro de cuentas Problemario Diapositivas Retroproyector Problemas propuestos por el docente Pintarrón y accesorios Problemario	

Unidad 3. Integrales múltiples.
Objetivo: Aplicar la teoría de integrales múltiples para integrar funciones con múltiples variables para resolver problemas prácticos de ingeniería.
Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Integrales dobles sobre regiones rectangulares 3.2 Integrales iteradas 3.3 Integrales dobles sobre regiones no rectangulares 3.4 Integrales dobles en coordenadas polares 3.5 Área de una superficie 3.6 Integrales triples en coordenadas cartesianas 3.7 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas 3.8 Cambio de variable en integrales múltiples
Métodos, estrategias y recursos educativos
Métodos: Lógico Simbólico Exposición Demostración Lluvia de ideas Estrategias: Solución de problemas Analogías Recursos educativos: Lotería Manual de prácticas Problemario





Referencias bibliográficas		
Diapositivas		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>LECTURA COMENTADA: se realiza una lectura para brindar seguridad al grupo. Facilitador de material: docente proporcionará un problemario en papel sobre derivas de una variable y da instrucciones.</p> <p>A7. Resolver un problemario para aplicar los conocimientos previos.</p>	<p>Preguntas dirigidas: El docente realizará una serie de preguntas sobre aplicaciones de la teoría de derivadas de una variable.</p> <p>EXPOSITIVA: el docente dará a conocer los conceptos teóricos sobre el tema.</p> <p>LOTERÍA: el docente formará cinco equipos a los cuales les repartirá un problema con cinco posibles soluciones y los equipos elegirán solo una respuesta.</p> <p>PROBLEMARIO: el docente proporcionará un una serie de ejercicios en papel sobre funciones de varias variables.</p>	<p>A8. Solución de Problemas: el alumno resolverá una serie de ejercicios siguiendo una lógica ordenada y congruente que le facilitara el profesor su revisión.</p> <p>RETROALIMENTACIÓN: el docente revisará y evaluará el problemario.</p>
(Hrs.) 2	(Hrs.) 18	(Hrs.) 2
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula	Libro de cuentas Problemario Diapositivas Retroproyector Problemas propuestos por el docente Pintarrón y accesorios Problemario	





VII. Acervo bibliográfico

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2007). El constructivismo en el aula (17a ed.). México: Graó.

Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación. En La Educación encierra en tesoro (págs. 91 - 103). México: Santillana Ediciones UNESCO.

Díaz Barriga, Angel. (2009). El docente y los programas escolares. Lo institucional y lo didáctico. México: UNAM-Bonilla Artigas Editores.

Díaz-Barriga Arceo, F., Lule González, M., Pacheco Pinzón, D., Saad Dayán, E., & Rojas-Drummond, S. (1990 reimp. 2015). Metodología de diseño curricular para educación superior. México: Trillas.

Hernández Rojas, G. (2012). Paradigmas en psicología de la educación. México: Paidós Educador.

Medina R., A. y Salvador, M., F. (2009). Didáctica General. España: Pearson Educación – UNED.

Miranda García, D., Medina Cuevas, L., Espinoza Angulo, D., & Moreno Zagal, M. (2005). Modelo de formación profesional de la UAEM. México: UAEM.

Pansza González, Margarita. (2005). "Elaboración de Programas", en Operatividad de la didáctica. Tomo 2, pp.9.42. México: Granika.

Posner, G. (2005). Análisis de currículo (Tercera edición ed.). México: McGraw-Hill.

UAEM. Proyecto Curricular Reestructura 2016 de la licenciatura en ingeniería en producción industrial 2016.

UAEM. Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM. (1984).

UAEM. Reglamento de Estudios Profesionales de la UAEM. Gaceta Universitaria. Num. 151, Enero 2008, Epoca XII, Año XXIV, Toluca, México. Consultado en: <http://www.uaemex.mx/gaceta/pdf/gacetitas%202008/gaceta%20enero%2008.pdf> págs. 126-128 [Junio 2008].

Zabala Vidiella, Antoni. (2010). La práctica educativa. Como enseñar. España: Grao.

Zabalza, Miguel A. (2007) Competencias Docentes del Profesorado Universitario. España: Narcea Ediciones.





Universidad Autónoma
del Estado de México

Unidad Académica Profesional Tianguistenco
Licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial
Reestructuración, 2016

VIII. Mapa curricular

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
Algebra 1 2 3 4	Algebra lineal 1 2 3 4	Probabilidad y estadística 1 2 3 4	Investigación de operaciones I 1 2 3 4	Investigación de operaciones II 1 2 3 4	Diseño de sistemas de manufactura 1 2 3 4	Procesos de manufactura de transformación 1 2 3 4	Procesos de manufactura de mecanizado 1 2 3 4	Proyecto de Ingeniería 1 2 3 4	PERIODO 10
Geometría analítica 1 2 3	Cálculo diferencial e integral 1 2 3 4	Cálculo multivariable 1 2 3	Ecuaciones diferenciales 1 2 3	Análisis numérico 1 2 3	Administración industrial 1 2 3	Administración de la producción 1 2 3	Administración de proyectos 1 2 3	Agenda semanal y mensual 1 2 3 4 5	PERIODO 11
Física 1 2 3	Estática 1 2 3	Dinámica 1 2 3	Mecánica de fluidos 1 2 3	Balances de líneas de producción 1 2 3	Ingeniería económica 1 2 3	Diseño de herramientas 1 2 3	Análisis de mecanismos 1 2 3	Síntesis de mecanismos 1 2 3	PERIODO 12
Química 1 2 3	Comunicación y relaciones humanas 1 2 3	Literatura 1 2 3	Dibujo de detalle 1 2 3	Modelado paramétrico 3D 1 2 3	Ética profesional 1 2 3	Electrónica 1 2 3	Producción automatizada 1 2 3	Control de calidad 1 2 3	PERIODO 13
Programación 1 2 3	Programación II 1 2 3	Termodinámica 1 2 3	Metrología 1 2 3	Electricidad industrial 1 2 3	Circuitos electrónicos industriales 1 2 3	Dinámica de sistemas 1 2 3	Control de procesos industriales 1 2 3	PERIODO 14	
Sociedad e Ingeniería 1 2 3	Inglés 5 1 2 3	Inglés 6 1 2 3	Estudio del trabajo 1 2 3	Mecánica de materiales 1 2 3	Ciencias de materiales 1 2 3	Integración profesional 1 2 3	Optativa 1 1 2 3	Optativa 2 1 2 3	Optativa 3 1 2 3
	Inglés 7 1 2 3	Inglés 8 1 2 3	Inglés 9 1 2 3	Inglés 10 1 2 3	Diseño de elementos de máquinas 1 2 3		Optativa 4 1 2 3	Optativa 5 1 2 3	Optativa 6 1 2 3
	HT 16 HP 7 TH 23 CR 39	HT 19 HP 5 TH 24 CR 43	HT 18 HP 10 TH 28 CR 46	HT 16 HP 12 TH 28 CR 44	HT 19 HP 3 TH 28 CR 47	HT 12 HP 11 TH 23 CR 40	HT 16 HP 12 TH 28 CR 44	HT 11 HP 12 TH 23 CR 34	HT - HP - TH - CR 30



Subdirección Académica
UAP Tianguistenco



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	PERIODO 11	PERIODO 12	PERIODO 13	PERIODO 14	PERIODO 15	PERIODO 16

SIMBOLOGÍA		PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS	
LT	Horas Teóricas	Núcleo Básico	55
FP	Horas Prácticas	Núcleo Sustentativo	57
TT	Total de horas	Núcleo Integrativo	21
CR	Créditos	Núcleo Básico Obligatorio	35
		Núcleo Básico Obligatorio y Subtítulo	32
		Núcleo Integrativo	145
		Núcleo Integrativo y Subtítulo	8
		Núcleo Integrativo y Subtítulo UAP*	8
		Núcleo Integrativo y Subtítulo UAP*	8
		Núcleo Integrativo y Subtítulo UAP*	26

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	53 + 2 Actividades académicas
UA Obligatorias	4
UA a acreditar	57 + 2 Actividades académicas
Créditos	405

TOTAL DEL NÚCLEO BÁSICO: acreditar	
Total del Núcleo Básico: acreditar	20 UA para cubrir 134 créditos
Total del Núcleo Sustentativo: acreditar	23 UA para cubrir 145 créditos
Total del Núcleo Integrativo: acreditar	14 UA + 2 para cubrir 122 créditos

