

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



PROGRAMA DE ESTUDIOS

GRAFICACIÓN COMPUTACIONAL

Elaboró:	Dr. Marco Antonio Ramos Corchado	Facultad de Ingeniería
	Dr. Marcelo Romero Huertas	Facultad de Ingeniería
	Dr. Martín Carlos Vera Estrada	U.A.P Tianguistenco
	Dr. Farid García Lamont	C.U. UAEM Texcoco
	Dra. Cristina Juárez Landín	C.U. UAEM Valle de Chalco
Asesoría técnica:	Lic. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 06 de diciembre de 2021	H. Consejo de Gobierno 08 de diciembre de 2021

Facultad de Ingeniería



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.	9
VII. Acervo bibliográfico.	11





I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte

Facultad de Ingeniería
Centro Universitario UAEM Atlacomulco
Centro Universitario UAEM Ecatepec
Centro Universitario UAEM Texcoco
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco
Centro Universitario UAEM Valle de México
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán
Centro Universitario UAEM Zumpango
Unidad Académica Profesional Tianguistengo

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019

Unidad de aprendizaje

Graficación computacional

Clave

LINC25

Carga académica

1	3	4	5
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Taller

Periodo escolar

Séptimo

Área curricular

Ingeniería Aplicada y Diseño de Ingeniería

Núcleo de formación

Sustantivo

Seriación

Ninguna

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X





II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje Graficación por computadora es uno de los muchos campos de las Ciencias de la Computación, donde se utilizan computadoras para generar imágenes visuales sintéticamente, como medio de integrar o intercambiar información visual y espacial recopilada del mundo real. Razón por la que esta unidad de aprendizaje sea necesaria para el futuro Ingeniero en Computación.

El Ingeniero en Computación deberá contar con los conocimientos y habilidades para representar la información en ambientes gráficos sintéticos de acuerdo con las necesidades de las diferentes áreas del conocimiento. El futuro ingeniero encontrará esta unidad de aprendizaje interesante debido a las múltiples aplicaciones que se abren en el mundo laboral: infografía, animación, generación de efectos especiales visuales para cine y televisión, realidad virtual, modelado de piezas y estructuras, video juegos, y simulaciones en 3D, que pueden adaptarse a sistemas de entrenamiento como lo es la telemedicina entre muchos otros.

Cinco unidades temáticas son consideradas en este programa de estudios. La primera unidad es una introducción a la graficación por computadora. La segunda unidad estudia la geometría aplicada, relacionando los fundamentos matemáticos asociados a esta área. La tercera unidad se dedica al estudio de las transformaciones geométricas. La cuarta unidad analiza algoritmos clásicos en graficación. Finalmente, la quinta unidad se dedica al estudio del trazado de rayos (Raytracing).

La unidad de aprendizaje está organizada para lograr una formación integral, es decir, se presenta la teoría y consecuentemente la práctica; la comprensión de la teoría permite al alumno poder utilizar cualquier herramienta de desarrollo, sin privilegiar una tecnología específica. Esto permite adaptarse a las necesidades particulares de las diferentes áreas laborales.



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	
O B L I G A T O R I A S		Epistemología 3 1 4 7	Comunicación y relaciones humanas 3 1 4 7	Arquitectura de computadoras 3 1 4 7	Circuitos eléctricos y electrónicos 4 2 6 10	Sistemas analógicos 3 1 4 7	Sistemas digitales 3 1 4 7	Sistemas embebidos 2 2 4 6			
	Física 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 7	Transmisión de datos 3 1 4 7	Protocolos de comunicación de datos 3 1 4 7	Arquitectura de redes 1 3 4 5	Seguridad de la información 3 1 4 7	Proyecto integral de comunicación de datos 1 3 4 5		
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Matemáticas discretas 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Investigación de operaciones 3 1 4 7	Administración de recursos informáticos 3 1 4 7	Administración de proyectos informáticos 3 1 4 7	Gestión de proyectos de investigación 0 4 4 4			
	Programación I 3 1 4 7	Programación II 3 1 4 7	Paradigmas de programación I 1 3 4 5	Paradigmas de programación II 1 3 4 5	Ingeniería de software I 3 1 4 7	Ingeniería de software II 3 1 4 7	Ciencia de los datos 1 3 4 5		Proyecto integral de ingeniería de software 1 3 4 5		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Química 3 1 4 7	Bases de datos I 3 1 4 7	Bases de datos II 1 3 4 5	Ensambladores 3 1 4 7	Compiladores 3 1 4 7	Sistemas operativos 3 1 4 7	Tecnologías computacionales I 1 3 4 5	Tecnologías computacionales II 1 3 4 5		
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Electromagnetismo 3 1 4 7	Inteligencia artificial 3 1 4 7	Procesamiento de imágenes digitales 3 1 4 7	Robótica 3 1 4 7	Integrativa profesional -- -- -- 8			
	El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6		Graficación computacional 1 3 4 5	Ética profesional y sustentabilidad 2 2 4 6			
											Práctica profesional -- -- -- -- 30
	O P T A T I V A S								Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 3 1 3 4 5
	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 20 HP 8 TH 28 CR 48	HT 18 HP 10 TH 28 CR 46	HT 14 HP 14 TH 28 CR 42	HT 21 HP 9 TH 30 CR 51	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 15 HP 13 TH 28 CR 43	HT 9 HP 15+** TH 24+** CR 41	HT 5 HP 15 TH 20 CR 25	HT -- HP ** TH ** CR 30	



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								
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	

SIMBOLOGÍA

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

→ 18 líneas de seriación.
Créditos mínimos 21 y máximos 51 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 básico optativo
■	Núcleo sustantivo obligatorio.
■	Núcleo integral obligatorio.
■	Núcleo integral optativo

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

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

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

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

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 8 UA + 2*	9
	23+**
	32+**
	79

Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 3 UA	3
	9
	12
	15

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



Departamento de Desarrollo Curricular

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



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, mejores prácticas, 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:

Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprender unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Evaluar sistemas computacionales empleando paradigmas como la teoría de la computación, la teoría de juegos, la teoría de las bases de datos, las comunicaciones de datos, la ingeniería de software, tecnologías de vanguardia y arquitecturas de hardware, para optimizar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo en las organizaciones de los sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social, así como la creación de aplicaciones específicas.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Diseñar un sistema computacional de graficación con animación a través de la aplicación de los sistemas de referencia 2D y 3D, transformaciones 2D y 3D, el modelado en 2D y 3D, raytracing y animación con movimiento para la creación de ambientes virtuales que simulen fenómenos naturales, procesos de automatización y videojuegos.



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

Unidad temática 1. Introducción a la graficación por computadora

Objetivo: Analizar los antecedentes y conceptos básicos de la geometría espacial, estudiando los sistemas de referencia 2D y 3D, para poder construir polígonos.

Temas:

- 1.1 Breve introducción histórica de la graficación por computadora.
- 1.2 Áreas de desarrollo de la computación gráfica.
- 1.3 Sistemas de referencia 2D y 3D.

Unidad temática 2. Geometría aplicada

Objetivo: Relacionar los fundamentos matemáticos, a partir de la geometría, para la construcción de polígonos y como se representan en estructuras informáticas para su visualización, manipulación e implementación.

Temas:

- 2.1 Vectores.
- 2.2 Producto punto y producto cruz.
- 2.3 Orientación en 3 puntos.
- 2.4 Polígonos.
- 2.5 Puntos y polígonos.
- 2.6 Punto y línea.
- 2.7 Triangulación de polígonos.

Unidad temática 3. Transformaciones geométricas

Objetivo: Distinguir las transformaciones geométricas, mediante la ejecución de sus definiciones matemáticas en una herramienta computacional, para comprender algoritmos del estado del arte en graficación computacional en dos y tres dimensiones.

Temas:

- 3.1 Transformaciones lineales en 2D: Rotación, escala e inclinación
- 3.2 Traslación.
- 3.3 Coordenadas homogéneas.
- 3.4 Transformaciones inversas.
- 3.5 Combinación de transformaciones.
- 3.6 Transformaciones 3D: Rotación fija y rotación arbitraria



Unidad temática 4. Algoritmos clásicos en graficación

Objetivo: Experimentar algoritmos clásicos de graficación computacional, mediante el trazado de líneas Bresenham, líneas dobles, círculos, líneas y polígonos tipo Clipping, curvas de Bézier y el ajuste de curva B-Spline, con la finalidad de permitir la representación de objetos complejos en la pantalla del ordenador en dos y tres dimensiones.

Temas:

- 4.1 Trazado de líneas de Bresenham
- 4.2 Línea doble
- 4.3 Círculos
- 4.4 Cohen-Sutherland línea tipo Clipping
- 4.5 Sutherland-Hodgman polígono tipo Clipping
- 4.6 Curvas Bézier
- 4.7 Ajuste de curva B-Spline

Unidad temática 5. Raytracing

Objetivo: Diferenciar el trazado de rayos (del inglés ray tracing), mediante la síntesis de imágenes con apariencia realista e identificando el costo computacional que requiere el uso de esta técnica, para explorar la generación de animación de objetos en una escena renderizada.

Temas:

- 5.1 Ray tracing
- 5.2 Radiosidad
- 5.3 Ray casting
- 5.4 Ray tracing recursivo e inverso
- 5.5 Texturas de mapa de bits y bidimensionales
- 5.6 Animación por ordenador, principios de la animación



VII. Acervo bibliográfico

Básico:

- Buss, S.R, (2003), *3D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL*, Cambridge University Press.
- Chen, J. X., Chen C., (2008), *Foundations of 3D Graphics Programming Using JOGL and Java3D*, 2nd edición, Springer.
- Davison, A., (2009), *Killer Game Programming in Java*, 1ra edición, O'Reilly Media, Inc.
- Harbour, J. S., (2012), *Beginning Java SE 6 Game Programming*, 3rd edición, Thomson.
- Palmer, I., (2001), *Essential Java 3D fast, Developing 3D Graphics Applications in Java*, 1st edition, Springer-Verlag London.
- Parent, R. (2012), *Computer Animation: Algorithms and Technique*, Third Edition. Morgan Kaufmann
- Parent, R., Ebert, D.S., Gould, D., Gross, M., Kazmier, C., Lumsden, C.J., Keiser, R., Menache, A., Müller, M., Musgrave, F.K., Pauly, M.V., Peachey, D., Perlin K., Pfister, H., Sharpe, J., Wilkins, M.R., Wicke, M., Woolridge, N., Worley, S., (2009), *Computer Animation Complete: All-in-One: Learn Motion Capture, Characteristic, Point-Based, and Maya Winning Techniques*. Morgan Kaufmann
- Sun Microsystems, Inc., (2000), *The Java 3D Tutorial*, 1st edition.
- Wallace J., (2015), *Beginning Java 8 Games Development*, 1st edition, Apress.
- Wright, T. M., (2015), *Fundamental 2D Game Programming with Java*, 1st edition, Cengage Learning.
- Zhang, H., and Liang, Y.D., (2007), *Computer Graphics Using Java 2D and 3D*, 1st edition, Pearson Prentice Hall.

Complementario:

- Sellers G., Wright R. Jr., Haemel N., (2015), *OpenGL(R) SuperBible: Comprehensive Tutorial and Reference*, 7th edición, Addison-Wesley Professional.
- Watt, A. H., (2000), *3D Computer Graphics*, 3rd edition, Addison Wesley.
- Watt, A. H., Watt, M., (1992), *Advance animation and rendering techniques: theory and practice*, 1st edition, Addison-Wesley Professional.