

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Graficación
- 5. Clave:** 36311
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Sergio Omar Infante Prieto

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La graficación consiste en generar imágenes por medio la computadora, las cuales representan información específica, con el propósito de facilitar la asimilación de los datos.

Su utilidad es proveer al estudiante de los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para generar graficas por computadora en 3D y 2D, para un entrenamiento académico complementario, desarrollando un sentido de respeto y responsabilidad, así como un sentido crítico y creativo para expresar ideas correctamente y obtener soluciones que requieran de gráficos por computadora interactivos.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria del programa educativo, con carácter optativo. Pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Generar imágenes, por medio del desarrollo de programas de computadora, para presentar información en sistemas de cómputo, con creatividad y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega en formato digital, programas de computadora en los que utilice los elementos, algoritmos, técnicas y herramientas para el desarrollo de aplicaciones gráficas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Graficación

Competencia:

Identificar los elementos que forman un sistema gráfico interactivo, categorizando cada uno de ellos, para seleccionar la tecnología necesaria de un sistema de cómputo que presente información, de forma asertiva, congruente y con actitud investigadora.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1. Concepto de Graficación por computadora
- 1.2. Concepto de Sistema Gráfico interactivo
- 1.3. Elementos de un sistema gráfico interactivo
 - 1.3.1. Dispositivos de entrada
 - 1.3.2. Dispositivos de salida
- 1.4. Áreas de aplicación
- 1.5. Imágenes digitales
 - 1.5.1. Imágenes de rastreo o bitmaps
 - 1.5.2. Imágenes vectoriales

UNIDAD II. Rastreo y funciones básicas de graficación

Competencia:

Manejar imágenes de rastreo o bitmaps, aplicando los métodos de generación y manipulación de elementos básicos de la imagen, para desplegar información en un dispositivo de salida, de forma creativa, organizada y lógica.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Rastreo
- 2.2 Primitivas de salida
 - 2.2.1 Puntos
 - 2.2.2 Líneas
 - 2.2.3 Círculos
- 2.3 Curvas
 - 2.3.1 Curvas de Bezier
- 2.4 Relleno de polígonos
- 2.5 Antialias

UNIDAD III. Transformaciones geométricas y visualización en 2 dimensiones

Competencia:

Manejar imágenes vectoriales, aplicando las técnicas de transformación y visualización bidimensional sobre los elementos vectoriales de la imagen, para presentar información en un sistema de cómputo, de forma organizada y lógica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Sistemas de coordenadas
- 3.2 Transformaciones geométricas básicas
 - 3.2.1 Traslamiento
 - 3.2.2 Escalamiento
 - 3.2.3 Rotación.
 - 3.2.4 Reflexión
- 3.3 Coordenadas homogéneas y transformaciones compuestas
- 3.4 Transformaciones para visualización.
 - 3.4.1 Transformaciones para conversión de coordenadas
 - 3.4.2 Zoom y panning
- 3.4 Recorte de líneas

UNIDAD IV. Visualización en 3 dimensiones

Competencia:

Generar imágenes, aplicando los conceptos fundamentales de la graficación en tres dimensiones, para presentar información del espacio tridimensional, de manera metódica, organizada y lógica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Transformaciones geométricas 3D
- 4.2 Representación de cuerpos 3D
- 4.3 Proyecciones
 - 4.3.1 Proyección paralela
 - 4.3.2 Proyección perspectiva.
- 4.4. Cámara sintética
 - 4.4.1 Transformaciones de visualización
- 4.5 Transformaciones jerarquizadas
- 4.6 Bibliotecas para visualización en 3D.

UNIDAD V. Aspectos de realismo en visualización 3D

Competencia:

Obtener imágenes, aplicando la teoría del color y técnicas para lograr un grado mayor de realismo, con la finalidad de presentar información con imágenes que se presten a una mejor interpretación, de forma organizada e innovadora.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Vectores, luz y aspectos de realismo
- 5.2 Ocultamiento de superficies no visibles
 - 5.2.1 Algoritmo del pintor
 - 5.2.2 Detección de superficie posterior
 - 5.2.3 Buffer de profundidad
- 5.3 Iluminación
 - 5.3.1 Modelo general de iluminación
- 5.4 Métodos de sombreado
 - 5.4.1 Sombreado constante
 - 5.4.2 Sombreado interpolado de Gouraud
 - 5.4.2 Sombreado interpolado de Phong
- 5.5 Mapeo de texturas
- 5.6 Trazado de rayos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

| No. de Práctica | Competencia | Descripción | Material de Apoyo | Duración |
|-----------------|--|---|---|----------|
| 1 | Clasificar diferentes dispositivos de entrada y salida, mediante la identificación del tipo de tecnología implementada, para su posible uso en un sistema grafico interactivo, con actitud analítica e innovadora. | El docente expone los temas de dispositivos de entrada/salida y su clasificación. El estudiante buscará información sobre diferentes dispositivos disponibles actualmente y los clasificará de acuerdo a sus características, y propondrá su mejor uso en un sistema gráfico. | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con conexión a internet, procesador de textos. | 2 horas |
| 2 | Codificar las funciones básicas de imágenes de rastreo, mediante la creación de elementos base, para desplegar información en un dispositivo de salida, con actitud propositiva, y analítica. | El docente repasara temas de rastreo y primitivas gráficas. Con la guía del docente, el estudiante codificará los elementos básicos para creación y manipulación de imágenes de rastreo, así como su transferencia a un dispositivo de salida. | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo. | 2 horas |
| 3 | Codificar funciones avanzadas de imágenes de rastreo, mediante la creación de elementos que implementan algoritmos basados en primitivas gráficas, para desplegar información en un dispositivo de salida, con actitud propositiva, y analítica. | El docente repasara tema de rastreo, doble discretización y curvas. Con la guía del docente, el estudiante codificará la interfaz básica para captura de información de una curva y un algoritmo básico para el despliegue de curvas. | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo. | 2 horas |
| 4 | | El docente repasara tema de relleno de polígonos. Con la guía del docente, el estudiante codificará la interfaz básica para captura de polígonos y un algoritmo básico para el relleno de una figura convexa. | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo. | 2 horas |
| 5 | Sintetizar un marco de despliegue en 2D, implementando los conceptos y | El docente repasara los conceptos de imágenes | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, | 4 horas |

| | | | | |
|---|---|---|--|---------|
| | teoría necesarios, para el despliegue de imágenes vectoriales, con creatividad, lógica y actitud analítica. | vectoriales, transformaciones geométricas y de visualización. Con la guía del docente, el estudiante programara un marco base para el despliegue y manipulación de imágenes vectoriales, mediante la implementación de transformaciones para visualización | computadora con ambiente de desarrollo. | |
| 6 | | El docente repasara los conceptos de imágenes vectoriales y transformaciones geométricas. Con la guía del docente, el estudiante programara una interfaz para la captura de polígonos y sus parámetros de transformación que servirán como base para practicas futuras/ | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo. | 4 horas |
| 7 | Sintetizar un marco de despliegue en 3D, implementando los conceptos y teoría necesarios, para el despliegue de imágenes 3D, con creatividad, lógica y actitud analítica. | El docente repasara los conceptos de representación de cuerpos 3D, transformaciones 3D y proyecciones. Con la guía del docente, el estudiante programara las estructuras necesarias para la representación de cuerpos 3D, transformaciones geométricas, así como los algoritmos necesarios para el despliegue de información 3D en un dispositivo 2D. | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo. | 4 horas |
| 8 | Sintetizar imágenes, mediante el uso de una biblioteca de graficado, para el despliegue de imágenes 3D, con creatividad, lógica y actitud investigadora. | El docente repasara los conceptos de representación de cuerpos 3D, transformaciones 3D. Con la guía del docente, el estudiante programara la base necesaria para desplegar cuerpos | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo. | 4 horas |

| | | | | |
|----|--|---|---|---------|
| | | en 3D utilizando una biblioteca de graficado. | | |
| 9 | | El docente repasara los conceptos ocultamiento de superficies, iluminación, sombreado y mapeo de texturas. Con la guía del docente, el estudiante programara una aplicación en la cual se desplieguen cuerpos considerando aspectos de realismo utilizando una biblioteca de graficado. | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo | 6 horas |
| 10 | | El docente repasara los conceptos ocultamiento de trazado de rayos. Con la guía del docente, el estudiante utilizará un programa de síntesis de imágenes por medio de trazado de rayos y comparará los resultados con imágenes generadas previamente. | Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo | 2 horas |

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

| No. de Práctica | Competencia | Descripción | Material de Apoyo | Duración |
|-----------------|--|---|--|----------|
| 1 | Aplicar los conceptos básicos de rastreo, programando sus algoritmos básicos, para generar una imagen digital, con creatividad, lógica y honestidad. | El estudiante programará un método para dibujo líneas en una imagen de rastreo, basándose en el código desarrollado en las prácticas de taller. | Computadora con ambiente de desarrollo | 2 horas |
| 2 | Aplicar los conceptos básicos de rastreo, programando sus algoritmos avanzados, para generar una imagen digital, con creatividad, lógica y honestidad. | El estudiante programará un algoritmo para el dibujo de una curva de Bezier, basándose en el código desarrollado en las prácticas de taller. | Computadora con ambiente de desarrollo | 2 horas |
| 3 | | El estudiante programará un método para relleno de polígonos convexos, basándose en el código desarrollado en las prácticas de taller. | Computadora con ambiente de desarrollo | 2 horas |
| 4 | Aplicar los conceptos de transformaciones geométricas, mediante la programación de funciones, para manipular imágenes vectoriales, con actitud lógica, organizada y responsable. | Programará las transformaciones geométricas básicas y los elementos para desarrollar transformaciones compuestas, basándose en la interfaz programada en práctica de taller. | Computadora con ambiente de desarrollo | 4 horas |
| 5 | Aplicar conceptos de transformaciones para visualización, mediante la programación de funciones, con la finalidad de manipular imágenes vectoriales, con actitud organizada, lógica y responsable. | El estudiante programará una estructura para la transformación de información en coordenadas mundiales a coordenadas de dispositivo, así como un algoritmo para el recorte de líneas. | Computadora con ambiente de desarrollo | 4 horas |
| 6 | Aplicar los conceptos de transformaciones y visualización en 3D, mediante la programación de elementos, para manipular y mostrar información en 3D, con responsabilidad y creatividad. | El estudiante programará una estructura orientada a objetos para desarrollar transformaciones geométricas básicas y compuestas, así como para manejar objetos 3D. | Computadora con ambiente de desarrollo | 4 horas |

| | | | | |
|----|--|--|--|---------|
| 7 | Utilizar las técnicas de visualización en 3D, mediante la programación de elementos, para mapeo de información en espacio mundial a espacio de dispositivo, con actitud lógica, organizada y responsable. | El estudiante programará proyecciones y una clase para el manejo de una cámara sintética. | Computadora con ambiente de desarrollo | 4 horas |
| 8 | Utilizar métodos de ocultamiento de superficies, programando las operaciones vectoriales, para generar imágenes con mayor realismo, con actitud lógica e investigadora. | Programar las operaciones vectoriales necesarias para la detección de superficie posterior. | Computadora con ambiente de desarrollo | 2 horas |
| 9 | Aplicar técnicas de graficación, mediante el uso de una biblioteca para graficado, para generar imágenes de computadora, con actitud investigadora, organizada y responsable. | El estudiante programara una aplicación para despliegue de cuerpos en 3D utilizando una biblioteca de graficado. | Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación. | 2 horas |
| 10 | Utilizar métodos de sombreado y ocultamiento de superficies, a partir del uso de bibliotecas de sombreado, para generar imágenes realistas, con actitud investigadora y responsable. | El estudiante programará una aplicación para despliegue de cuerpos en 3D, agregando aspectos de realismo (iluminación y sombreado) y aplicando los conceptos vistos previamente. | Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación. | 2 horas |
| 11 | Aplicar técnicas de modelado de objetos 3D, mediante la programación de los métodos correspondientes, para la generación de cuerpos tridimensionales, con actitud investigadora, organizada y responsable. | El estudiante programará una aplicación para el modelado de un objeto utilizando el método de revolución, utilizando la biblioteca de graficado para su despliegue. | Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación. | 2 horas |
| 12 | Aplicar técnicas de animación, mediante la programación de transformaciones jerárquicas e interpolaciones, para proveer una forma de incluir una 4ª dimensión en la información desplegada, con organización, actitud sistemática y responsable. | Programar transformaciones jerárquicas para animación de un objeto formado por múltiples objetos ligados, utilizando la biblioteca de graficado para su despliegue. | Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación | 2 horas |

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente funge como guía y facilitador en el proceso, promueve el trabajo autónomo y colaborativo, presenta y explica los conceptos empleados en clase.

Orienta al alumno en el desarrollo de las prácticas de taller y laboratorio.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El estudiante atiende las indicaciones del profesor, trabaja de forma individual, colaborativa y entrega productos donde integre los conocimientos adquiridos en el programa educativo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3).....45%
- Prácticas de laboratorio.....35%
- Evidencia de desempeño.....20%
(programas de computadora en los que utilice los elementos, algoritmos,
técnicas y herramientas para el desarrollo de aplicaciones gráficas)

Total...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Guha, S. (2019). *Computer Graphics Through Opengl*. (3ª ed.) Estados Unidos: Chapman and Hall/CRC
- Foley, J.D., Van Dam, A., Feiner, S.K. y Hughes, J.F. (2013). *Computer Graphics: Principles and Practice*. (3ª ed.) Estados Unidos: Addison Wesley. [clásica]
- Foley, J.D., Van Dam, A., Feiner, S.K. y Hughes, J.F. (1996). *Introducción a la Graficación por Computador*. Estados Unidos: Addison Wesley. [clásica]
- Hearn, D. (2011). *Gráficos Por Computadora Con Opengl*. (3ª ed.). España: Pearson Education. [clásica]
- Hearn, D. y Baker, M.P. (1988). *Gráficas por Computadora* (2ª ed.). Mexico: Prentice Hall. [clásica]
- Lengyel, E (2012), *Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics*, (3ª ed.). Estados Unidos: Cengage Learning PTR. [clásica]
- Marschner, S., y Shirley, P. (2015). *Fundamentals of Computer Graphics*. (4ª ed.). Estados Unidos: CRC Press
- Rogers, D.F. (1997). *Procedural elements for computer graphics*, William C Brown Pub. [clásica]
- Rogers, D.F. y Adams, J.A. (1989). *Mathematical Elements for Computer Graphics*. (2ª ed). Estados Unidos: McGraw-Hill. [clásica]

Complementarias

- Guha, S. (2018). *Computer Graphics Through OpenGL: From Theory to Experiments*. Estados Unidos: CRC Press
- Kessenich, J., Seller, G. y Shreiner, D. (2016). *OpenGL Programming Guide* (9th ed.). Estados Unidos: Pearson Education
- Marschner, S. y Shirley, P. (2015). *Fundamentals of Computer Graphics*. Estados Unidos: CRC Press.
- Trujillo, D. (2017). Transformaciones en la graficación por computadora. *Revista Conexión de Ingeniería*, 1(1). pp. 30-39.
Recuperado de <http://www.aliatuniversidades.com.mx/conexxion/wp-content/uploads/2017/04/ingenieria-conexxion.pdf#page=30>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje debe contar con título de licenciatura en el área de Física, Computación, Sistemas Computacionales, o área afín; se sugiere contar con experiencia laboral y/o docente de al menos dos años en el campo de la programación. Debe contar con conocimientos de álgebra lineal, geometría analítica, comportamiento de la luz y programación. El profesor debe ser responsable, mostrar apertura, organizado, y comprometido.