

Programas de Estudios Modalidad Escolarizada

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **GRÁFICAS POR COMPUTADORA**

CICLO, ÁREA O MÓDULO:

CLAVE: **COM-14106**

**OBJETIVO(S) GENERAL(S) DE LA ASIGNATURA:**

Introducir a los alumnos al campo de las gráficas por computadora: teoría, hardware, software, aplicaciones y estado del arte. Comprender los conceptos básicos de las gráficas por computadora para crear, representar, manipular y desplegar información a través de gráficos e imágenes. Crear ambientes gráficos realistas en 3D que puedan ser animados y que permitan la interacción con el usuario. Realizar simuladores científicos, interfaces y algoritmos de visión de máquinas. Usar los gráficos por computadora como una herramienta que facilite la adquisición y manipulación de la información sirviendo como una interfaz de alto nivel entre el usuario y los programas o las bases de datos.

**TEMAS Y SUBTEMAS:**

**I. Introducción a las Gráficas por Computadora.**

Historia, aplicaciones y estado actual.

Sistema gráfico básico : tipos de despliegue, memoria de video, dispositivos de I/O.

Arquitecturas gráficas.

Imágenes, pixeles, primitivas geométricas, objetos, color.

El modelo visual humano.

El modelo de cámara sintética: observador, objeto, cámara, sistemas de referencia.

Software gráfico: APIs, el paradigma modelador-productor de escenas.

Tubería gráfica.

**II. Introducción a OpenGL**

Funciones gráficas e interfaz del

API Open GL.

Primitivas gráficas y atributos:

colores, posiciones, visibilidad.

Graficar en ambiente de ventanas:

puntos, líneas, polígonos en 2D/3D.

Interactividad con mouse/ teclado.

Dispositivos de entrada.

Apuntamiento y selección.

Refrescamiento del despliegue y almacenamiento en memoria de video.

**III. Transformaciones geométricas.**

Puntos, vectores y matrices.

Coordenadas homogéneas.

Sistemas coordenados y marcos de referencia.

Transformaciones bidimensionales y tridimensionales.

Traslación. Rotación. Escalamiento. Reflexión. Deformaciones.

Concatenación de transformaciones.

Cambios de sistemas de coordenadas.

**IV. Vistas y proyecciones. Especificación del marco de referencia y las vistas de la cámara.**

Posición y apuntamiento de la cámara.  
 El volumen de visión.  
 Proyecciones geométricas planas.  
 Proyecciones paralelas.  
 Proyecciones perspectivas.  
 Matrices de proyección.

V. Teoría del color.

Descripción de los colores. Longitud de onda, características.  
 Estándar CIE. Cromaticidad y gamut.  
 Espacios de representación. RGB, CMY, HLS, sistemas aditivos y sustractivos.  
 Cuantización.

VI. Iluminación y sombreado.

Fuentes de luz.  
 Modelos locales de interacción de iluminación.  
 El vector normal, ángulo de reflexión, luz reflejada, transmitida y absorbida.  
 Tipos de reflexión: ambiente, difusa y especular.  
 Especificación de materiales para superficies planas  
 Modelos de sombreado: plano, interpolativo, Gouraud y Pong.  
 Modelos de iluminación y sombreado globales: trazado de rayos y radiosidad.

VII. Textura.

Mapas de Textura.  
 Generación de textura.  
 Añadiendo textura a los polígonos.  
 Rendereado de Textura.  
 Modulación de Textura.  
 Aplicación de textura a objetos curvos.  
 Mapas de reflexión y de baches.  
 Transparencia.

VIII. Temas selectos de gráficos por computadora:

Gráficas jerárquicas.  
 Curvas y superficies.  
 Representación de objetos por mallas.  
 Deformaciones y dinámica.

IX. Temas avanzados de software de graficación.

Lenguajes para programar gráficos en Internet: VRML, Java3D.  
 Paquetes de graficación de alto nivel: Maya, LightWave, CATIA.

X. Creación de Simuladores

Uso de herramientas de modelación y de programación interactiva para crear ambientes virtuales interactivos que se utilicen como simuladores para resolver problemas reales.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

En la primera parte del curso el estudiante aprenderá a utilizar el API OpenGL y desarrollará programas y proyectos que implementen todos los temas cubiertos en la teoría.

El estudiante deberá realizar 2 investigaciones teóricas: la primera en artículos originales de investigación sobre el estado del arte de algún tema en el área de gráficos que sea de su interés y la segunda sobre alguna aplicación novedosa de los gráficos. Ambas investigaciones serán presentadas oralmente y por escrito.

En la segunda parte del curso el estudiante realizará un proyecto largo usando toda la combinación de técnicas gráficas adquiridas y pudiendo usar un ambiente de graficación avanzado. Los estudiantes podrán realizar pequeñas animaciones, ambientes virtuales para la arquitectura, medicina, o geografía, podrán también elegir desarrollar herramientas didácticas en 3D, simuladores, publicidad, interfaces 3D, representaciones de escenarios reales etc...

#### EVALUACIÓN DEL CURSO:

10 Mini proyectos en el API gráfico OpenGL 25%  
2 Proyectos de modelado en software especializado 20%  
2 Simuladores de ambientes virtuales con interacción en tiempo real 20%  
1 Proyecto final multimedia 20%  
1 Examen final 10%  
1 Investigacion teórica 5%

#### BIBLIOGRAFÍA:

- F.S. Hill Jr., Stephen M. Kelley (2007). *Computer Graphics using OpenGL*. Third edition, Prentice-Hall.
- Edward Angel (2005). *Interactive Computer Graphics: a Top-Down Approach Using Open GL*, Fourth edition, Addison-Wesley.
- Dave Shreiner, Mason Woo, and Jackie Nieder (2006), *OpenGL Programming Guide. The Official Guide to Learning OpenGL, version 2, 5<sup>th</sup> Edition*, Addison-Wesley Longman
- Edward Angel (2007). *OpenGL: A Primer*, Addison Wesley, 3<sup>rd</sup> edition.