



---

---

<b>ASIGNATURA:</b>	TÉCNICAS DE GRÁFICOS POR CÓDIGO: COMPUTADORA		
<b>DEPARTAMENTO:</b>	INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	<b>CLASE:</b>	Cuatrimestral
<b>ÁREA:</b>	INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	<b>HORAS SEM.:</b>	4 hs.
<b>BLOQUE:</b>	ELECTIVAS	<b>HORAS / AÑO:</b>	Reloj 48hs./ Cátedra 64hs

---

#### **Fundamentación:**

Actualmente todas las aplicaciones computarizadas tienen asociado un alto impacto gráfico. Por ello, se requiere que el Ingeniero conozca perfectamente la utilización, manejo y formas de elección de las diferentes técnicas gráficas existentes, como así también los conocimientos globales sobre posibilidades de aplicación de las mismas. La presente electiva se propone brindar a los estudiantes herramientas adecuadas para tomar decisiones apropiadas al momento de diseñar aplicaciones para dispositivos móviles.

#### **Objetivos:**

- Aplicar distintas técnicas utilizadas en la actualidad para la construcción de aplicaciones gráficas en computadoras.
- Identificar tendencias, actuales y futuras del mercado de desarrollo gráfico, para favorecer la formación de ideas propias que permitan aprovechar las herramientas y conceptos más útiles según cada caso.
- Distinguir tipos de algoritmos y técnicas para el proceso de desarrollo de aplicaciones gráficas.
- Aplicar técnicas de computación gráfica como entretenimiento, diseño asistido por computadora, simulación, visualización de datos, interfaz de usuario, realidad virtual y modelado geométrico entre otros.
- Identificar la complejidad de las herramientas más utilizadas, desde el funcionamiento y composición, para abolir la distancia ficticia entre el software existente y la construcción del mismo o uno similar.
- Identificar la calidad y la optimización de las aplicaciones, sobre las bases del funcionamiento técnico y conceptual de herramientas de construcción de software gráfico, para optimizar su valor en la construcción de distintas herramientas.



## **Programa analítico:**

### **Unidad Temática 1 – Conceptos básicos de 2D**

Elementos de los sistemas gráficos. Tipos de representación. Conceptos: Sistemas de coordenadas, píxel, resolución, colores, memoria de video (frame-buffer), tasas de refresco (frame-rate). Conceptos sobre imágenes: Componentes, tipos, coordenadas, sistemas de colores, tamaño y escalado. Distintos formatos. Gráficos vectoriales. Aplicaciones de la computación gráfica.

### **Unidad Temática 2 – Conceptos avanzados de 2D**

Dibujado de primitivas gráficas en 2D. Ubicación del ciclo de renderizado dentro del programa. Transparencia de imágenes por medio de alpha blending y masking. Técnicas de volcado en pantalla. Animación: Concepto sprite, interpolación de imágenes y efectos más comunes. Transformaciones en 2D.

### **Unidad Temática 3 – Conceptos básicos de 3D**

Secuencia de generación gráfica (graphics pipeline): nomenclatura básica. Modelos de cámaras, transformaciones de proyección. Técnicas de: Rasterization, Rendering, Clipping. Tipos de renderizado 3D: real-time y non real-time. Composición de una malla en 3D: Coordenadas (x,y,z), vértices, triángulos, coordenadas de textura, colores y normales. Bibliotecas gráficas: OpenGL y DirectX. Historia, ventajas y desventajas. Otras plataformas.

### **Unidad Temática 4 – Render Pipeline**

Conceptos matemáticos básicos para la detección de colisiones. Esquema general para la detección de colisiones. Simplificación de cuerpos mediante estructuras geométricas. Algoritmos de colisiones más comunes. Motores de física en tiempo real.

### **Unidad Temática 5 – Técnicas de Optimización**

Fallas comunes en rendimiento de una aplicación gráfica. Técnicas de organización de escenas: frustum culling y occlusion. Renderizado de interiores: algoritmos más comunes: Binary Space Partitioning, Octree y Portal Rendering. Renderizado de exteriores: importancia del Level of Detail (LOD). Heightmaps: concepto y métodos de generación.

**Unidad Temática 6 – Textura e iluminación Mapeo de texturas (texture mapping): coordenadas de texturas (u,v), técnicas de creación de texturas.** Iluminación (shading): conceptos básicos sobre la luz, modelos de iluminación: Flat shading, Gouraud shading. Herramienta Z-Buffer, concepto y utilización.

**Unidad Temática 7 – Estado del arte en Gráficos por computadora** Estado actual y tendencias futuras del mercado de aplicaciones gráficas. Otros motores gráficos comercializados en el mercado. Prueba práctica de un motor gráfico comercial y similitudes con el motor gráfico académico.

**Unidad Temática 8 – Introducción a los adaptadores de video** Rol que cumplen los adaptadores de video en la programación gráfica. Funcionalidades y prestaciones. Terminología, comparación de prestaciones.

Vertex Shader, Pixel Shader, HLSL y efectos de shaders.



**Unidad Temática 9 – Introducción a los adaptadores de video** Detalles del Pipeline programable. Arquitectura del GPU. Diferencias entre Vertex Shaders, Pixel Shaders, Compute Shaders. Técnicas de Vertex displacement, Pixel Shading, Post-Procesado. Shaders avanzados utilizados en el mercado.

#### Distribución de carga horaria entre actividades teóricas y prácticas:

Tipo de actividad	Carga horaria total en hs. reloj	Carga horaria total en hs. cátedra
Teórica	33	44
Formación Práctica	15	20
Resolución de Problemas	0	0
Total	48	64

#### Articulación Horizontal y vertical con otras materias

La asignatura Técnicas de Gráficos por Computadora se articula en forma vertical con tres (3) asignaturas que la preceden en el plan de estudio: Análisis de Sistemas, Sintaxis y Semántica del Lenguaje y Paradigmas de Programación.

Cada estudiante deberá tener cursada y regularizada cada una de estas asignaturas al momento de comenzar la cursada. El estudio de distintos paradigmas facilita el desarrollo del trabajo práctico, llevado a cabo en un lenguaje orientado a objetos con aspectos del paradigma funcional.

Adicionalmente, las distintas técnicas de desarrollo de aplicaciones gráficas poseen los fundamentos de las máquinas de estado, tanto en la implementación de patrones como en la interacción con la tarjeta gráfica.

A su vez, es importante que los estudiantes posean los conocimientos sobre requerimientos y diseño de soluciones que brinda Análisis de Sistemas. El trabajo práctico cuenta con distintos requerimientos que deben ser cumplidos. Analizarlos, priorizarlos y evaluar diseños debe ser parte de las aptitudes de quienes cursan.

En cuanto a la articulación horizontal, Técnicas de Gráficos por Computadora brinda conocimientos compatibles con otras asignaturas del mismo año académico. El desarrollo a bajo nivel y el enfoque de optimización, serán herramientas útiles a la hora de trasladarlas a otras disciplinas.

El equipo docente es parte de la industria de videojuegos, y participa de charlas y prácticas sobre gráficos por computadora en tiempo real.

#### Cronograma estimado de clases:

Unidad temática	Duración en horas cátedra
1	4
2	4
3	4
4	20
5	16
6	16



### **Bibliografía:**

- Ericson, C. (2005). Real-time collision detection. Elsevier.
- Erleben, K. (2011). Física para videojuegos. Cengage.
- Foley, James D, van Dam, Andries, & van Dam, Andries. (1994). Introduction to computer graphics. Addison-Wesley.
- Hearn, D., Baker, M. P., & Carithers, Warren. (2011). Computer graphics with OpenGL (4th ed). Addison Wesley.
- Lengyel, E. (2012). Mathematics for 3D game programming and computer graphics (3rd ed). Course Technology, Cengage Learning.
- Marschner, S., & Shirley, P. (2016). Fundamentals of computer graphics (Fourth edition). CRC Press, Taylor & Francis Group.
- McReynolds, T., & Blythe, D. (2005). Advanced graphics programming using OpenGL. Elsevier Morgan Kaufmann Publishers.
- Möller, T., Haines, Eric, & Hoffman, Naty. (2018). Real-time rendering (Fourth edition). Taylor & Francis, CRC Press.
- Parent, R. (2008). Computer animation: Algorithms and techniques (2nd ed). Elsevier/Morgan Kaufmann.
- Sánchez, D., & Crespo, D. (2004). Core techniques and algorithms in game programming. New Riders Education.
- Van Verth, J. M., & Bishop, L. M. (2016). Essential mathematics for games and interactive applications (Third edition). CRC Press, Taylor & Francis Group.

### **PÁGINAS WEB DE INTERÉS**

- Real Time Rendering Resources: <https://www.realtimerendering.com/>
- The book of shaders: <https://www.thebookofshaders.com>
- Monogame: <https://www.monogame.net/>



*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Buenos Aires*

**Correlativas:**

**PARA CURSAR:**

Cursadas: Análisis de Sistemas  
Sintaxis y Semántica del Lenguaje  
Paradigmas de Programación

**PARA RENDIR:**

Aprobadas: Análisis de Sistemas  
Sintaxis y Semántica del Lenguaje  
Paradigmas de Programación