



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2027-I

1. CURSO

CS351. Tópicos en Computación Gráfica (Electivo)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CS351. Tópicos en Computación Gráfica
2.2 Semestre	: 9 ^{no} Semestre.
2.3 Créditos	: 3
2.4 Horas	: 2 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Electivo
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CS251. Computación Gráfica. (7 ^{mo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Los gráficos por computadora modernos van más allá de la simple generación de imágenes, abarcando interacción en tiempo real, simulación física y entornos inmersivos. Este curso explora temas avanzados en la canalización de gráficos, enfocándose en sombreado programable, modelado geométrico complejo y animación por computadora. Además, aborda la intersección de los gráficos con la computación física y las implicaciones éticas de la generación de contenido sintético.

5. OBJETIVOS

- Dominar la programación avanzada de sombreadores y el renderizado no fotorrealista.
- Implementar simulaciones basadas en física y animaciones complejas.
- Diseñar experiencias inmersivas e interactivas usando computación tangible.
- Evaluar el impacto ético y social de las imágenes generadas por computadora.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C09) Diseño y Desarrollo de Soluciones: Diseña, implementa y evalúa soluciones para problemas complejos de computación. (Usage)

AG-C11) Uso de Herramientas: Aplica herramientas modernas de computación en la resolución de problemas. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Sombreado y Renderizado Avanzado (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Sombreado avanzado: sombreado basado en física, dispersión subsuperficial (subsurface scattering) ▪ Iluminación global (global illumination): radiosidad, mapeo de fotones (photon mapping), trazado de caminos (path tracing) ▪ Técnicas de renderizado en tiempo real: nivel de detalle (level of detail), culling, oclusión ▪ Programación GPU y sombreadores (shaders)	▪ Implementar modelos de sombreado avanzados para materiales realistas [Implementar] ▪ Comparar algoritmos de iluminación global y sus compensaciones [Comparar] ▪ Optimizar el renderizado en tiempo real usando técnicas como nivel de detalle y <i>culling</i> [Crear] ▪ Desarrollar sombreadores GPU para efectos de renderizado personalizados [Crear]
Lecturas : [Marschner2021], [Shirley2021]	

Unidad 2: Modelado Geométrico (10 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Representaciones geométricas: polígonos, curvas, superficies, formas implícitas ▪ Técnicas de modelado: curvas spline, superficies de subdivisión, geometría sólida constructiva ▪ Modelado procedural y generación ▪ Algoritmos geométricos: intersección, distancia, descomposición	▪ Describir diferentes representaciones geométricas y sus compensaciones (trade-offs) [Describir] ▪ Implementar técnicas de modelado como curvas spline o superficies de subdivisión [Implementar] ▪ Crear modelos procedurales usando algoritmos o reglas [Crear] ▪ Aplicar algoritmos geométricos para resolver problemas como pruebas de intersección o procesamiento de mallas (mesh) [Aplicar]
Lecturas : [Marschner2021]	

Unidad 3: Animación por Computadora (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Principios de animación: tiempo (timing), espaciado (spacing), anticipación, seguimiento (follow-through) ▪ Animación por fotogramas clave (keyframe) e interpolación ▪ Animación procedural: sistemas de partículas, comportamiento de bandadas (flocking), basada en física ▪ Animación de personajes: animación esquelética, skinning, cinemática inversa ▪ Captura de movimiento (motion capture) y retargeting	▪ Aplicar principios de animación para crear movimiento creíble [Aplicar] ▪ Implementar animación por fotogramas clave con técnicas de interpolación [Implementar] ▪ Crear animaciones procedurales como sistemas de partículas o simulaciones basadas en física [Crear] ▪ Implementar animación de personajes usando sistemas esqueléticos y skinning [Implementar] ▪ Procesar datos de captura de movimiento para retargeting de animación [Implementar]
Lecturas : [Parent2012]	

Unidad 4: Simulación (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Simulación basada en física: cuerpos rígidos, fluidos, tela ▪ Métodos numéricos para simulación: integración, detección de colisiones ▪ Restricciones y optimizaciones de simulación en tiempo real ▪ Aplicaciones en videojuegos, efectos visuales y visualización científica	▪ Implementar simulaciones basadas en física para cuerpos rígidos o fluidos [Implementar] ▪ Aplicar métodos de integración numérica para simulaciones dinámicas [Aplicar] ▪ Optimizar simulaciones para rendimiento en tiempo real [Crear] ▪ Desarrollar simulaciones para aplicaciones específicas como videojuegos o visualización científica [Crear]
Lecturas : [Parent2012]	

Unidad 5: Inmersión (5 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Conceptos de realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR) ▪ Tecnologías de visualización inmersiva: pantallas montadas en la cabeza (head-mounted displays), CAVEs ▪ Seguimiento (tracking) y entrada para entornos inmersivos ▪ Presencia y comodidad en sistemas inmersivos	▪ Explicar los conceptos centrales y diferencias entre VR y AR [Explicar] ▪ Evaluar tecnologías de visualización inmersiva y sus aplicaciones [Evaluar] ▪ Implementar soluciones de seguimiento y entrada para entornos inmersivos [Implementar] ▪ Diseñar experiencias inmersivas que maximicen la presencia y minimicen la incomodidad [Diseñar]
Lecturas : [LaValle2023]	

Unidad 6: Interacción (5 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Paradigmas de interacción: manipulación directa, basada en gestos, tangible ▪ Diseño de interfaz de usuario para aplicaciones gráficas ▪ Interacción multimodal: combinando retroalimentación visual, auditiva, háptica ▪ Evaluación de técnicas de interacción: usabilidad, experiencia de usuario	▪ Comparar diferentes paradigmas de interacción y su idoneidad para varias tareas [Comparar] ▪ Diseñar interfaces de usuario para aplicaciones intensivas en gráficos [Diseñar] ▪ Implementar sistemas de interacción multimodal incorporando múltiples canales de retroalimentación [Implementar] ▪ Realizar evaluaciones de usabilidad de técnicas de interacción [Evaluar]
Lecturas : [LaValle2023]	

Unidad 7: Computación Tangible/Física (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Interfaces tangibles y computación física ■ Sensores y actuadores para sistemas interactivos ■ Sistemas embebidos para arte y diseño interactivo ■ Instalaciones y entornos interactivos	■ Diseñar interfaces tangibles que unan interacciones físicas y digitales [Diseñar] ■ Integrar sensores y actuadores para crear sistemas responsivos [Integrar] ■ Desarrollar sistemas embebidos para proyectos de arte o diseño interactivo [Crear] ■ Crear instalaciones interactivas que involucren a los usuarios en espacios físicos [Crear]
Lecturas : [Noble2012]	

Unidad 8: Sociedad, ética y Profesión (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C09,AG-C11	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Consideraciones éticas en gráficos e interacción: representación, accesibilidad, privacidad ■ Impacto social de las tecnologías inmersivas y la visualización ■ Práctica profesional en industrias de gráficos e interactivas	■ Analizar problemas éticos relacionados con representación, accesibilidad y privacidad en gráficos e interacción [Analizar] ■ Discutir las implicaciones sociales de las tecnologías inmersivas y la visualización de datos [Debatir] ■ Describir prácticas y estándares profesionales en industrias de gráficos e interactivas [Describir]
Lecturas : [Marschner2021]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sesiones Teóricas:

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

Sesiones de Laboratorio:

Para verificar que los alumnos hayan alcanzado el logro planteado para cada una de las unidades de aprendizaje, realizarán actividades que les permita aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de teoría y se les propondrá retos que permitan evaluar el desempeño de los alumnos.

Exposiciones individuales o grupales:

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

Lecturas:

A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales podrían ser evaluadas. El uso de herramientas Online permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

La nota final NF depende de de las siguientes notas:

- EP : Examen Parcial.
- EF : Examen Final.
- P : Evaluacion permanente (Promedio de prácticas y Trabajos calificados).

La nota final NF se calcula así:

$$NF = \frac{EP + EF + P}{3}$$

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA