

CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

COMPUTACIÓN GRÁFICA

4 CRÉDITOS



ÍNDICE

1.	ASIGNATURA	3
2.	DATOS GENERALES	3
	2.1 Ciclo: 7mo Sem.	3
	2.2 Créditos: Cuatro (4) créditos	3
	2.3 Horas de teoría: dos (2) semanales	3
	2.4 Horas de práctica: cuatro (4) quincenales	3
	2.5 Duración del período: dieciséis (16) semanas	3
	2.6 Condición:	3
	2.7 Modalidad: Virtual	3
	2.8 Requisitos:	3
3.	PROFESORES	3
	3.1 Profesor coordinador del curso	3
	3.2 Profesor(es) instructor(es) del curso	3
4.	INTRODUCCIÓN AL CURSO	3
5.	OBJETIVOS	4
6.	COMPETENCIAS	5
7.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	5
8.	TEMAS	5
9.	PLAN DE TRABAJO	7
	9.1 Metodología	7
	9.2 Sesiones de teoría	7
	9.3 Sesiones de práctica (laboratorio o taller)	7
10.	SISTEMA DE EVALUACIÓN	7
11.	SESIONES DE APOYO O TUTORÍAS	8
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

SILABO 2021-1

1. ASIGNATURA

CS2501 - Computación Gráfica

2. DATOS GENERALES

2.1 Ciclo: 7°

2.2 Créditos: Cuatro (4) créditos

2.3 Horas de teoría: dos (2) semanales

2.4 Horas de práctica: cuatro (4) quincenales

2.5 Duración del período: dieciséis (16) semanas

2.6 Condición:

- Obligatorio para ciencia de la computación

2.7 Modalidad: Virtual

2.8 Requisitos:

- CS3102 - Estructuras de Datos Avanzadas (6to Sem.)

3. PROFESORES

3.1 Profesor coordinador del curso

Henry Giovanni Gallegos Velgara (hgallegos@utec.edu.pe)

Horario de atención: Lunes de 9:00 a 10:00 am

3.2 Profesor(es) instructor(es) del curso

Henry Giovanni Gallegos Velgara (hgallegos@utec.edu.pe)

Horario de atención: previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

El objetivo de este curso es transmitir la comprensión del proceso de modelado y generación de imágenes de objetos 3D. Comenzaremos por aprender los conceptos básicos de la producción de imágenes en la pantalla de la computadora utilizando la API de OpenGL. Luego veremos el proceso de construcción de modelos matemáticos tridimensionales de objetos complejos, manipulando y combinando estos modelos, y proyectando los modelos en un espacio de imagen bidimensional.

5. OBJETIVOS

Sesión 1: Definir los conceptos fundamentales de la computación gráfica.

Sesión 2: Comprender el renderizado en la naturaleza, y su similitud con el renderizado *forward* and *backward*.

Sesión 3: Aplicar la técnica de *Ray Tracing* implementando la base matemática para visualizar un modelo propuesto

Sesión 4: Comprender la visibilidad y oclusión de objetos en una escena, y aplicar la técnica de rasterización con *shader*.

Sesión 5: Explicar la representación de estructuras de datos espaciales y su uso para acelerar el renderizado

Sesión 6: Analizar la programación de sistemas interactivos

Sesión 7: Evaluar el aprendizaje parcial mediante una práctica calificada

Sesión 8: Comprender las operaciones geométricas básicas para la generación de una malla triangular

Sesión 9: Aplicar técnicas de representación de superficies implícitas para poder visualizarlas.

Sesión 10: Explicar las técnicas de subdivisión espacial y su visualización.

Sesión 11: Analizar las técnicas de renderizado avanzado como desenfoque de movimiento para obtener efectos más reales en la visualización.

Sesión 12: Aplicar la técnica de mapeo de sombras para aumentar la calidad de la renderización.

Sesión 13: Explicar las técnicas de renderizado no fotorealístico.

Sesión 14: Explicar las técnicas de animación por computadora.

Sesión 15: Evaluar el aprendizaje parcial a través de la exposición de sus temas de investigación.

Sesión 16: Evaluar el aprendizaje parcial a través de una práctica calificada y presentación del proyecto.

6. COMPETENCIAS Y CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Los criterios de desempeño que se van a trabajar en este curso son:

- 1.2. Aplica conocimientos de ciencias apropiados para la solución de problemas definidos y sus requerimientos en la disciplina del programa. (*Nivel 3*)
- 4.1. Crea, selecciona, adapta y aplica técnicas, recursos y herramientas modernas para la práctica de la computación y comprende sus limitaciones. (*Nivel 3*)
- 8.1. Entiende la ética y las responsabilidades profesionales. (*Nivel 2*)
- 9.2. Demuestra habilidades relacionadas al desarrollo profesional continuo (mejora continua) (*Nivel 2*)

7. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso de Computación Gráfica se espera que el estudiante sea capaz de:

- RA1. Explicar los principios matemáticos relacionados a computación gráficas
- RA2. Construir aplicaciones utilizando técnicas de computación gráfica de manera eficiente
- RA3. Elaborar informes escritos de la solución del problema de manera honesta
- RA4. Seleccionar los algoritmos de computación gráfica más adecuadas para la solución del problema

8. TEMAS

1. Conceptos fundamentales

- 1.1. Aplicaciones multimedia, incluyendo interfaces de usuario, edición de audio y video, motores de juego, cad, visualización, realidad virtual.
- 1.2. Soluciones de compensación entre el almacenamiento de datos y los datos recalculados es personalizado por vectores y raster en representaciones de imágenes.
- 1.3. Modelos de color sustractivo Aditivo y (CMYK y RGB) y por qué estos proporcionan una gama de colores.
- 1.4. Animación como una secuencia de imágenes fijas

2. Rendering Básico

- 2.1. Renderizado en la naturaleza, por ejemplo, la emisión y dispersión de la luz y su relación con la integración numérica.
- 2.2. Renderizado *Forward and Backward* (i.e., ray-casting y rasterización)
- 2.3. Radiometría básica, triángulos similares y modelos de proyecciones
- 2.4. Transformaciones afines de Sistemas de coordenadas
- 2.5. *Ray tracing*
- 2.6. Visibilidad y oclusión, incluyendo soluciones a este problema, como el almacenamiento en búfer de profundidad, algoritmo del pintor, y el trazado de rayos.
- 2.7. Rasterización triangular simple.
- 2.8. Renderización con una API basada en *shader*.
- 2.9. Aplicación de la representación de estructuras de datos espaciales.

2.10. Muestreo y *anti-aliasing*.

3. Programación de Sistemas Interactivos

- 3.1. Manejo de eventos e interacción de usuario.
- 3.2. Enfoques para el diseño, implementación y evaluación de la interacción sin mouse

4. Modelado Geométrico

- 4.1. Operaciones geométricas básicas como cálculo de intersección y pruebas de proximidad.
- 4.2. Volúmenes, voxels y representaciones basadas en puntos.
- 4.3. Curvas polinomiales y Superficies paramétricas.
- 4.4. Representación implícita de curvas y superficies.
- 4.5. Técnicas de aproximación, tales como curvas polinómicas, curvas Bezier, curvas *spline* y superficies, y base racional no uniforme (NURB) espinas, y el método de ajuste de nivel.
- 4.6. Técnicas de representación de superficie incluyendo teselación, representación de malla, y las técnicas de generación de mallas, como la triangulación de Delaunay, *marching cubes*.
- 4.7. Técnicas de subdivisión espacial.
- 4.8. Modelos procedimentales como fractales, modelamiento generativo y sistemas L.
- 4.9. Modelos deformables de forma libre y elásticamente deformables.
- 4.10. Subdivisión de superficies.
- 4.11. Modelado multiresolución.
- 4.12. Reconstrucción.
- 4.13. Representación de Geometría Sólida Constructiva (GSC)

5. Renderizado Avanzado

- 5.1. Tiempo (desenfoque de movimiento), la posición del objetivo (enfoque), y la frecuencia continua (color) y su impacto en la representación.
- 5.2. Mapeo de Sombras.
- 5.3. Selectiva de oclusión.
- 5.4. Dispersión de la Superficie.
- 5.5. Renderizado no fotorealístico.
- 5.6. Arquitectura del GPU.
- 5.7. Sistemas visuales humanos incluida la adaptación a la luz, la sensibilidad al ruido, y la fusión de parpadeo.

6. Animación por computadora

- 6.1. Cinemática directa e inversa.
- 6.2. Detección de colisiones y respuesta.
- 6.3. Animación procedimental empleando ruido, reglas (boids/crowds) y sistemas de partículas.
- 6.4. Algoritmos Skinning.
- 6.5. Movimientos basado en la física, incluyendo la dinámica del cuerpo rígido, sistemas de partículas físicas, redes de masa-muelle de tela y la carne y el pelo.
- 6.6. Animación de Cuadros Principales
- 6.7. Splines
- 6.8. Estructuras de datos para rotaciones, como cuaterniones.
- 6.9. Animación de Cámara.
- 6.10. Captura de Movimiento.

9. PLAN DE TRABAJO

9.1 Metodología

Las sesiones se desarrollarán con una metodología activa utilizando el aprendizaje basado en proyectos lo cual permite a los alumnos adquirir conocimientos y competencias clave a través de la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas propuestos.

9.2 Sesiones de teoría

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. 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.

9.3 Sesiones de práctica (laboratorio o taller)

Las sesiones prácticas/laboratorio se desarrollarán a través de una metodología activa generando el aprendizaje práctico por parte del estudiante, los proyectos los van a trabajar de forma individual y grupal

10. SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN	TEORÍA	PRÁCTICA Y/O LABORATORIO
	Evaluación continua C1 (10%) Evaluación continua C2 (10%) Práctica Calificada PC1 (10%) Práctica Calificada PC2 (10%)	Proyecto P1 (15%) Proyecto P2 (15%) Proyecto P3 (30%)
	40 %	60 %
	100%	

* La ponderación de la evaluación se hará si ambas partes están aprobadas o siguiendo los parámetros decididos por la dirección de la carrera.

Las rúbricas que permitirán medir las actividades más significativas del curso y que, además, se relacionan con la evaluación de las competencias del estudiante son:

Practica Calificada 1 : [enlace](#)

Proyecto 3 : [enlace](#)

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía básica

Hughes, J. F., Dam, A. V., Mcguire, M., Sklar, D. F., Foley, J. D., Feiner, S. K., and Akeley, K. (2013). Computer Graphics - Principles and Practice 3rd Edition. Addison-Wesley

Bibliografía Complementaria

Shreiner, D., Sellers, G., Kessenich, J., and Licea-Kane, B. (2013). OpenGL, Programming Guide, Eighth Edition. Addison-Wesley.

Wolff, D. (2011). OpenGL 4.0 Shading Language Cookbook. Packt Publishing.