Nombre de la materia:	Graficación
Clave:	IA7200-T
No. de horas/semana:	3
Total de horas:	48
No. de créditos:	6
Prerrequisitos:	Álgebra Lineal (CB7000-T), Programación de Computadoras (CI0000-T)

Objetivo general: El alumno dominará las técnicas para el despliegue de objetos tridimensionales generados por computadora y las técnicas de renderización basadas en física para el modelado de fuentes luminosas y la interacción luz-material. El estudiante tendrá el conocimiento básico sobre el cual se desarrolla la tecnología de punta en el área de gráficos por computadora en motores de renderizado realista.

Contribución a los atributos de egreso y su nivel de aportación

- **AE1.** Aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante sus estudios para elaborar proyectos de ingeniería que resuelvan problemas específicos. **(Avanzado)**
- **AE2.** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante un pensamiento crítico y asertivo, basados en los principios de ciencias básicas e ingeniería. **(Avanzado)**
- **AE3.** Presentar y defender su trabajo en diversos foros, tanto académicos como profesionales. **(Medio)**
- **AE4.** Intercambiar su conocimiento y puntos de vista con profesionales del área e integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios. **(Inicial)**
- **AE5.** Respetar su entorno social y disciplinar, enmarcado siempre por valores humanos y de ética profesional, con una actitud creativa y positiva para enfrentar nuevos retos. **(Inicial)**

Programa sintético

1. Introducción a las imágenes generadas por computadora ..... 6 hrs.
2. Lanzamiento de rayos ..... 9 hrs.
3. Iluminación directa ..... 12 hrs.
4. Fuentes luminosas: características, operaciones de evaluación, muestreo y probabilidad ..... 6 hrs.
5. Materiales: características, operaciones de evaluación, muestreo y probabilidad ..... 6 hrs.
6. Iluminación global ..... 9 hrs.

Total: 48 hrs.

Programa desarrollado

1. Introducción a las imágenes generadas por computadora ..... 6 hrs.
   - 1.1 Aplicaciones
   - 1.2 Técnicas en tiempo real vs fuera de línea
   - 1.3 Ventajas de renderizado basado en física
   - 1.4 Geometría de escena, cámara, espacio de imagen y píxeles

2. Lanzamiento de rayos ..... 9 hrs.
   - 2.1 Definición de puntos, vectores, normales y rayos
   - 2.2 Transformaciones entre coordenadas globales y locales
   - 2.3 Primitivas de intersección rayo-esfera
   - 2.4 Estructuras de aceleración de primitivas con bounding-boxes y kd-tree
   - 2.5 Evaluación
3. Iluminación directa ..... 12 hrs.
   - 3.1 Ecuación de renderizado en iluminación directa.
   - 3.2 Integración utilizando Monte Carlo: operaciones de evaluación, muestreo y probabilidad.
   - 3.3 Muestreo de importancia: el método de inversión y de rechazo.
   - 3.4 Muestreo de importancia múltiple: la heurística balance y de potencia.
4. Fuentes luminosas: características, operaciones de evaluación, muestreo y probabilidad ..... 6 hrs.
   - 4.1 Medidas.
   - 4.2 Fuentes puntuales.
   - 4.3 Fuentes de área
   - 4.4 Iluminación por mapas ambientales.
   - 4.5 Evaluación
5. Materiales: características, operaciones de evaluación, muestreo y probabilidad ..... 6 hrs.
   - 5.1 Lambertianos (difusos).
   - 5.2 Coordenadas locales, coordenadas mundiales, puerto de visión.
   - 5.3 Funciones de OpenGL para visualización bidimensional.
   - 5.4 Conductores y dielectricos asperos: modelo microfacet
6. Iluminación global ..... 9 hrs.
   - 6.1 Ecuación de renderizado: caminos de luz.
   - 6.2 Ray tracing y path tracing: diferencias y similitudes.
   - 6.3 Path tracing implícito.
   - 6.4 Path tracing explícito.
   - 6.5 Path Tracing bidireccional.
   - 6.6 Evaluación

Bibliografía básica:

Matt Pharr, Wenzel Jakob and Greg Humphreys. Physically Based Rendering: From Theory to Implementation, Third Edition, 2018
https://www.pbr-book.org/3ed-2018/contents

Bibliografía complementaria:

Henrik Wann Jensen. Realistic Image Synthesis Using Photon Mapping. AK Peters. 2001
Peter Shirley. Ray Tracing in One Weekend – The Book Series. 2018 https://raytracing.github.io/

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase (X)
- Lectura de material fuera de clase (X)
- Ejercicios fuera de clase (tareas) (X)
- Investigación documental (X)
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos (X)
- Prácticas de laboratorio en una materia asociada (X)
- Uso de una herramienta computacional de cálculo simbólico (X)

Metodologías de evaluación:

- Asistencia (X)
- Tareas (X)
- Elaboracion de reportes técnicos o proyectos (X)
- Exámenes de academia o departamentales (X)

Revisores:

Dr. Luis Eduardo Gamboa Guzmán
Dr. José Antonio Camarena Ibarrola