



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN II (SIMULACIÓN GRÁFICA)	2957	10	6
Asignatura	Clave	Semestre	Creditos
INGENIERÍA ELÉCTRICA	COMPUTACIÓN	INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN	
División	Departamento	Carrera(s) en que se imparte	

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna**Descripción del curso:**

Las diferentes áreas de especialización que conforman el cómputo gráfico pueden analizarse y estudiarse desde distintas perspectivas con base en las aplicaciones; esto da como resultado que las técnicas propias de la programación y representación en 2D y 3D puedan llevarse a una generalización metodológica cuyo fin es la simulación de escenarios posibles de nuestra realidad en una computadora. En este curso se estudian los diferentes retos que significa el representar la forma, el comportamiento y la apariencia visual de sistemas dinámicos en el tiempo mediante algoritmos computacionales. El curso contiene elementos de programación con motores gráficos, técnicas de modelado 3D, efectos visuales, hasta la creación de simulaciones complejas basadas en física que se ejecutan en tiempo real.

Objetivo(s) del curso:

El alumno profundizará en el estudio de la simulación computacional visual en dos y tres dimensiones, para proponer, diseñar, analizar, implementar y validar soluciones de ingeniería aplicadas a problemas reales en la industria del entretenimiento, la educación y la investigación científica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1	Introducción al cómputo gráfico y la simulación computacional	3
2	Introducción a la simulación de forma	12
3	Simulación de comportamientos	6
4	Simulación basada en física	18
5	Simulación de apariencia visual	6
6	Aplicaciones	3
	Actividades prácticas	0
	Total	48

TEMARIO DESGLOSADO

1. Introducción al cómputo gráfico y la simulación computacional
 - 1.1. Conceptos básicos
 - 1.1.1.La escena gráfica: modelo, cámara, iluminación, sombreado, renderizado.
 - 1.1.2.Interacción
 - 1.1.3.Pipeline gráfico
 - 1.2. Hardware y software gráfico
 - 1.3. Formatos de almacenamiento
 - 1.4. Motores gráficos
 - 1.5. Tipos de simulación visual
2. Introducción a la simulación de forma
 - 2.1. Modelado 3D
 - 2.1.1.Modelado Geométrico
 - 2.1.2.Modelado Orgánico
 - 2.1.3.Modelado Mecánico
 - 2.1.4.Modelado Jerárquico
 - 2.1.5.Modelado dinámico o basado en física
 - 2.2. Técnicas de modelado 3D
 - 2.2.1.Extrusión
 - 2.2.2.Operaciones booleanas
 - 2.2.3.Esculpido
 - 2.2.4.Modificadores
 - 2.3. Ejercicios de modelado
3. Simulación de comportamientos
 - 3.1. Modelos de simulación
 - 3.1.1.Modelo conceptual
 - 3.1.2.Modelo matemático
 - 3.1.3.Modelo numérico
 - 3.1.4.Modelo computacional
 - 3.2. Ciclo de simulación
 - 3.3. Cómputo heterogéneo
4. Simulación basada en física
 - 4.1. Conceptos básicos de simulación basada en física
 - 4.1.1.Modelo de partículas
 - 4.1.2.Modelo de objetos rígidos
 - 4.1.3.Modelo de objetos deformables

- 4.1.3.1. Métodos heurísticos
- 4.1.3.2. Métodos basados en la mecánica de los medios continuos
- 4.1.3.3. Métodos híbridos
- 4.2. Análisis de Colisiones
- 4.3. Bibliotecas de simulación basada en física
- 5. Simulación de apariencia visual
 - 5.1. Efectos Visuales
 - 5.2. Iluminación local y global
 - 5.2.1. Raycasting
 - 5.2.2. Raytracing
 - 5.2.3. Radiosidad
 - 5.2.4. Glows y flares
 - 5.3. Shading avanzado
 - 5.3.1. Teselación
 - 5.3.2. Morphing
 - 5.4. Composición
 - 5.4.1. Renderizado basado en física (PBR)
 - 5.4.2. Shading
- 6. Aplicaciones
 - 6.1. El metaverso de la virtualidad
 - 6.1.1. Realidad Virtual y Realidad Mixta
 - 6.1.2. Virtualidad Aumentada
 - 6.1.3. Realidad aumentada
 - 6.1.4. Holografía
 - 6.2. Juegos serios
 - 6.3. Simulación médica
 - 6.4. Recorridos virtuales
 - 6.5. Visualización científica

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda
Hearn, D., & Baker, M. P. (2006). Gráficos por computadora con opengl 3/E. Pearson Educación.	1, 6
Angel, E., & Shreiner, D. (2011). Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL. Pearson Education.	1, 6
Zeman, N. B. (2017). Essential Skills in Organic Modeling. CRC Press.	2
Hess, R. (2011). Blender. ANAYA MULTIMEDIA.	2
Cookson, A., DowlingSoka, R., & Crumpler, C. (2016). Unreal Engine 4 Game Development in 24 Hours, Sams Teach Yourself. Pearson Education.	5, 6
Peddie, J. (2013). The History of Visual Magic in Computers: How Beautiful Images are Made in CAD, 3D, VR and AR. Springer London.	1, 5, 6
Peddie, J. (2017). Augmented Reality: Where We Will All Live. Springer International Publishing.	1, 6
de Vries, J. (2020). Learn OpenGL: Learn Modern OpenGL Graphics Programming in a Step-by-step Fashion. Kendall & Welling.	1
Ebert, D. S., Musgrave, F. K., Peachey, D., Perlin, K., & Worley, S. (2003). Texturing & Modeling: A Procedural Approach. Morgan Kaufmann.	5

Payan, Y. (2012). Soft Tissue Biomechanical Modeling for Computer Assisted Surgery. Springer Berlin Heidelberg.	3, 4
Engel, W. (2013). GPU Pro 4: Advanced Rendering Techniques. CRC Press.	5

Bibliografía complementaria	Temas para los que se recomienda
Shannon, T. (2017). Unreal Engine 4 for Design Visualization: Developing Stunning Interactive Visualizations, Animations, and Renderings. Pearson Education.	6
Vince, J. (2022). Mathematics for Computer Graphics. Springer London.	1,6

Materiales del curso	
Presentaciones con proyector	
Materiales multimedia	
Artículos de investigación	
Libros impresos y electrónicos	
Mapas mentales, diagramas de flujo	
Plataforma educativa basada en Moodle	
Dispositivos de realidad virtual y mixta	

Evaluación	
Primer parcial	20%
Segundo parcial	20%
Asistencia	15%
Tareas	15%
Proyecto Final	30%

Información del profesor

Nombre completo:

Dr. Sergio Teodoro Vite

Correo electrónico institucional:

sergio.teodoro@ingenieria.unam.edu

Horario de la clase:

Lunes y miércoles, 15:00-16:30 hrs.

Semblanza corta del profesor.

Doctor en Ciencia e Ingeniería de la Computación por el IIMAS de la UNAM, desde hace 15 años colabora en proyectos de simulación computacional y visualización científica para el área de salud. Sus líneas de investigación se centran en el diseño e implementación de sistemas interactivos empleando tecnologías de realidad virtual, realidad aumentada, simulación basada en física y juegos serios. Es profesor de la UNAM y la Universidad Panamericana, donde imparte cursos de áreas del cómputo gráfico. Es co-fundador y actual director general de Especialistas en Tecnologías e Innovación en Cómputo Avanzado S. de R. L. de C. V. (Lixa Software and Consulting®), empresa mexicana enfocada al desarrollo de software interactivo y consultoría especializada en cómputo de alto rendimiento.