



Asignatura	COMPUTACION GRAFICA
Código	IS623
Créditos	3
Intensidad semanal	4
Requisitos	CB223 – IS453

Justificación	<p>Las posibilidades gráficas del computador se han convertido en el principal motivo de que ésta sea la más exitosa herramienta de uso personal de todos los tiempos y ha generado concepciones nuevas y desarrollos antes inexistentes en campos tan diversos como el arte, la cinematografía, el diseño, la arquitectura, las comunicaciones, la manufactura y muchas otras más. Se puede afirmar que debido a tales posibilidades, el computador se ha vuelto indispensable en todos los aspectos de la vida actual.</p> <p>En el mercado están disponibles paquetes gráficos de todos los grados de complejidad, con los que el público sólo se comunica a nivel de usuario. Pero para el ingeniero de sistemas es necesario tener un conocimiento más directo de las técnicas de generación, diseño y mantenimiento de las herramientas, para lo cual es indispensable un bagaje mínimo de los elementos matemáticos involucrados en la representación y la transformación de las imágenes, así como de la algoritmia para su manejo, los cuales son el soporte común a todos los productos comerciales. Aprender a generar algunas herramientas propias es el mejor camino para obtener un dominio básico e ingresar en este universo tan vasto y tan variado en el que cada quien, según sus intereses y necesidades, debe seleccionar una ruta de trabajo.</p> <p>Desde el punto de vista estratégico es indispensable que haya muchas personas capacitadas no sólo en utilizar sino en generar paquetes gráficos, para evitar un futuro de dependencia tecnológica que no es justificable por no conocer los fundamentos geométricos y computacionales.</p>
----------------------	---



<p>Objetivo general</p>	<p>La asignatura tiene como finalidad básica orientar y entrenar a los alumnos en el desarrollo de herramientas visuales en el computador. Se cubren las técnicas de generación, visualización y manipulación virtual de modelos geométricos.</p> <p>Se pretende en particular que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none">· Conozca la funcionalidad de los dispositivos de hardware para representación gráfica.· Se desempeñe competentemente en el modelamiento espacial de situaciones reales o imaginarias. Esto incluye una capacidad de dibujar a mano alzada una representación aceptable de los objetos.· Domine el álgebra vectorial necesaria para representar objetos en dos y tres dimensiones, establecer sus relaciones mutuas y transformar sus escalas, posiciones y orientaciones según la necesidad.· Estudie e implemente los algoritmos fundamentales para el despliegue de objetos gráficos. Desarrolle y utilice sus propios algoritmos en un lenguaje de programación de alto nivel que posea posibilidades gráficas.· Aprenda los elementos del modelado geométrico y físico tridimensional.· Aprenda a utilizar correctamente la terminología técnica específica y se interese por estudiar y aplicar sus conocimientos en este campo.
<p>Objetivos Específicos</p>	<p>Al final del curso el estudiante podrá:</p> <ul style="list-style-type: none">- Manejar sistemas de referencia, vectores abstractos, criterios de relación topológica entre puntos, sólidos en el espacio y transformaciones espaciales.- Emplear primitivas de graficación en algunos lenguajes de alto nivel. Crear algoritmos básicos para computación gráfica.- Modelar figuras en el plano y en el espacio 3D. Utilizar elementos de proyección y perspectiva para el modelamiento de escenas.



	<ul style="list-style-type: none">- Comprender y aplicar los principios de la animación por computador.- Emplear los conceptos de trazado de rayos para iluminación y sombreado.- Manejar <i>scripts</i> HTML para generar o utilizar gráficos SVG (<i>scalable vector graphics</i>).- Realizar puesta a punto (“<i>renderización</i>”) de escenas o animaciones completas.
--	--

<p>Metodología</p>	<ul style="list-style-type: none">- Clase magistral para exposición de problemas, teoría y técnicas generales.- Realización de ejercicios prácticos matemáticos o de modificación de programas ya escritos.-Puesta en práctica de las exposiciones generales en programas desarrollados por los estudiantes para implementar lo discutido en la clase magistral. Realización de un proyecto global a través de todo el curso. <p>Se sugiere el uso de un solo lenguaje de alto nivel que proporcione utilidades gráficas para facilitar el avance y la comunicación (por ejemplo, Python + Pygame). Se discutirán guías en cuanto a la implementación en otros lenguajes. El énfasis en cada tema no es uniforme y puede ajustarse a diversas circunstancias, pero siempre se tendrá a la vista la necesidad de insistir más en los fundamentos que en los detalles técnicos que puedan depender del lenguaje empleado, la herramienta de cálculo, el <i>hardware</i> o las tendencias del mercado.</p> <p>Se estimulará la necesidad de que el estudiante eche mano de su creatividad y de sus propios recursos, por medio de la investigación, para la solución de problemas propuestos, además de la realización de sus propias implementaciones de los proyectos acordados.</p>
---------------------------	---



	<p>No necesariamente todos los fundamentos matemáticos se introducirán desde el comienzo, sino que serán entregados a medida que la complejidad de los problemas planteados así lo exija, con el objeto de que la teoría obtenga su aplicación inmediata a la mayor brevedad posible.</p> <p>El curso en su totalidad está dirigido a que los estudiantes, sobre la base de un lenguaje de alto nivel, generen un paquete personal de manejo de gráficos al que se le van integrando cada vez nuevas facilidades de interfaz para interactuar con el usuario.</p>
Competencias Genéricas	<ul style="list-style-type: none">- Dominio de los elementos matemáticos básicos para la graficación en dos y tres dimensiones.- Capacidad de generar algoritmos gráficos en cualquier lenguaje de alto nivel que lo permita.- Manejo de herramientas básicas de computación gráfica que existen en el mercado.
Competencias específicas	<ul style="list-style-type: none">- Geometría vectorial y el álgebra lineal relacionada con la misma.- Criterios topológicos de pertenencia, intersección y superposición de elementos geométricos.- Algoritmos para generar rectas y curvas, construir sólidos básicos, proporcionar color y textura, representar en perspectiva y otras proyecciones, animar dibujos, dar luz y sombra, poner a punto (<i>render</i>).
Estrategias de aprendizaje	<p>Descomposición de escenas en elementos básicos y de cada elemento básico en primitivas de graficación para generar los algoritmos.</p> <p>Realización progresiva de proyectos parciales como aplicación de los contenidos y métodos proporcionados en clase, para integrarlos a un solo proyecto general.</p>



Contenido de la asignatura	
Unidad 1	Geometría vectorial. Vectores abstractos (sin referencia a coordenadas). Productos. Ecuaciones de la recta y el plano. Aplicaciones a criterios de pertenencia, intersección entre puntos, líneas y planos. Rotaciones alrededor de cualquier eje. Figuras geométricas importantes: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro, tronco de cono, esfera.
Unidad 2	Primitivas de graficación. Generación de rectas y superficies. Introducción a SVG y a OpenGL. Algoritmos DDA y de Bresenham. Generación de curvas de Bezier, curvas cúbicas y paramétricas.
Unidad 3	Escenas. Estructura de datos. Archivos. Transformaciones geométricas: traslación, escalamiento, rotación. Recortado (clipping). Estructuras de alambre. Deformación general en dos y tres dimensiones. Proyecciones paralela y en perspectiva.
Unidad 4	Color. Sombreado. Eliminación de partes ocultas. Trazado de rayos. Canal de dibujado. Envío de vértices.



<i>Referencia</i>	<i>Bibliografía</i>
1	Foley, J. D. et al. Introducción a la graficación por computador. Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, DEL.USA, 1996.
2	Escribano, M. Programación de gráficos en 3D. Addison-Wesley, Wilmington, DEL., USA, 1995.
3	García, O. y Guevara A. Introducción a la programación gráfica con OpenGL. Escola Técnica Superior d'Enginyeria Electrònica i Informàtica La Salle, Barcelona2004.
4	González Duque, R. Python para todos. Copia virtual con autorización expresa de copia libre previo reconocimiento. http://mundogeek.net/tutorial-python/
5	Python.org. The python tutorial. Material de libre reproducción previo reconocimiento.
6	Van Rossum, G. (editor:Fred L. Drake, Jr). El tutorial de Python. http://python.org.ar/pyar/Tutorial . Este material fue traducido por voluntarios del grupo de usuarios de Python de Argentina. Material de uso libre, previo reconocimiento.
7	Loomis, A. Successful drawing. Editorial desconocida. Lugar de dición desconocido. Año desconocido.
8	Arfken, G. B y Weber, H. J. Mathematical Methods for Physicists. Elsevier, Amsterdam, 2005.
9	Hernández , J. Notas de Computación Gráfica. Inédito. 2013.