

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura			
Instituto	Instituto de Ingeniería y Tecnología	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación (DIEC)	Créditos:	6
Materia:	Visualización Científica	Carácter:	Optativa
Programa:	Maestría en Ingeniería Eléctrica	Tipo:	Curso
Clave:			
Nivel:	Maestría		
Horas:	48 Totales	Teoría: 90%	Práctica: 10%

II. Ubicación	Clave:
Antecedentes: Procesamiento digital de imágenes/ Reconstrucción de Imágenes	
Consecuente:	

III. Antecedentes
Conocimientos: Conceptos matemáticos sobre análisis vectorial, cálculo y métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Habilidades de programación básica en lenguajes como C, C++, y un curso introductorio en graficación por computadora (no necesariamente).
Habilidades: Pensamiento crítico, facilidad para el razonamiento, capacidad de análisis de problemas, razonamiento lógico, razonamiento abstracto, capacidad analítica, capacidad de síntesis, capacidad de observación, capacidad de inferir, capacidad de inducir, capacidad de abstracción. Manejo e Instalación de componentes de hardware de una computadora. Habilidad para resolver problemas y programar en cualesquier lenguaje de programación (MATLAB o C).
Actitudes y valores: Disposición al trabajo en equipo. Iniciativa de aprendizaje. Demostrar honestidad, responsabilidad, respeto, puntualidad. El estudiante tendrá disposición a creatividad lógica, tenacidad, dedicación y constancia.

IV. Propósitos Generales
El objetivo general del curso es que el alumno aprenda los conceptos y técnicas relativas al estado del arte en el área de visualización científica. Afirmando habilidades prácticas para resolver problemas de visualización usando herramientas de programación como C, C++ y OpenGL.

V. Compromisos formativos
Intelectual: El estudiante se autodirige en la búsqueda de información y aprendizaje de técnicas ó métodos que permitan la solución de problemas relativos a su profesión. Desarrolla o elige soluciones a problemas que involucran la implementación de metodos de visualización científica. El curso ofrecerá un nivel de educación que permita al estudiante conducir investigaciones responsables y propias (a nivel posgrado). Se comunica efectivamente tanto en forma oral como escrita en el ejercicio de su profesión, siendo capaz de

adecuar el nivel y contenido técnico de la comunicación de acuerdo a las necesidades o intereses del destinatario.

Humano:

Aporta esfuerzo, compromiso, integridad y honestidad a cualquier negocio, industria u organización pública o privada en donde ejerza sus servicios profesionales. Participa como un miembro productivo cuando integre equipos de trabajo.

Social:

Respeto las leyes y normas establecidas por la sociedad y de manera particular aquellas relacionadas con el ejercicio de su profesión. Es cuidadoso de actuar bajo los principios éticos de su profesión. Se muestra interesado por contribuir, desde el ejercicio de su profesión, a la conservación del medio ambiente.

Profesional:

El estudiante incorpora a su formación los conocimientos de visualización científica en la resolución de problemas.

VI. Condiciones de operación

Espacio:	aula tradicional		
Laboratorio:	cómputo	Mobiliario:	mesa redonda y sillas
Población:	10-15		
Material de uso frecuente:	A) Cañon y computadora portatil		
Condiciones especiales:	No aplica		

Temas	Contenidos	Actividades
1. Introducción al curso.	<p>Objetivo. Definir visualización científica, sus objetivos y ofrecer una revisión histórica.</p> <p>1.1. Definiciones y objetivos 1.2. Historia 1.3. Ejemplos de aplicación</p>	<p>Encuadre del curso. El(La) instructor(a) presenta el programa, las políticas del curso y la forma de evaluar. El(La) instructor explica la importancia del curso y da ejemplos. El(La) instructor(a) da ejemplos de la utilización de la visualización científica. El(La) estudiante lee y responde a las preguntas del profesor(a), toma nota y subraya los apuntes.</p>
2. Visualización (pipeline)	<p>Objetivo. introducir la visualización pipeline, la cual consiste de filtrado, mapeo, y renderizado.</p> <p>2.1 Fuentes de datos 2.2 Pipeline 2.3 Fuentes de erros</p>	<p>El(La) instructor(a) menciona las diferentes fuentes de datos. El(La) instructor(a) desarrolla el tópico "pipeline". El(La) instructor(a) explica las diferentes fuentes de error. El(La) estudiante reflexiona, toma nota, subraya los apuntes. El(La) estudiante participa en la resolución de problemas de programación, y resuelve tarea relativas al los temas.</p>
3. Representación de datos	<p>Objetivo. Manejar la representación de datos y tipo de grids.</p>	<p>El(La) instructor(a) explica los concepto relativos al</p>

	<p>3.1 Dominio y valores de los datos</p> <p>3.2 Grids (estructurado, no estructurado).</p> <p>3.3 Dispersión de los datos.</p> <p>3.4 Clasificación de esquemas.</p>	<p>tema: dominio y valores de los datos.</p> <p>El(La) instructor(a) explica el concepto de <i>Grids</i> y, la clasificación de esquemas.</p> <p>El(La) estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza programas de programación de tarea.</p>
<p>4. Filtrado y reconstrucción de datos</p>	<p>Objetivo. Introducir técnicas matemáticas y algoritmos para los pasos de filtrado de la visualización "pipeline".</p> <p>4.1 Diagramas de Voronoi y triangulación Delaunay.</p> <p>4.2 Diferenciación e interpolación en grids.</p> <p>4.3 Interpolación sin grids</p> <p>4.4 Transformada Fourier: teorema de muestreo, reconstrucción, frecuencia de filtrado.</p>	<p>El(La) instructor(a) los diagramas de Voronoi y la triangulación Delaunay.</p> <p>El(La) instructor(a) explica el concepto de diferenciación e interpolación en grids y sin grids.</p> <p>El(La) instructor(a) explica la transformada de Fourier.</p> <p>El(La) estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza programas de tarea.</p>
<p>5. Técnicas tradicionales de mapeo</p>	<p>Objetivo. Introducir las técnicas tradicionales de mapeo.</p> <p>5.1 Técnicas usando diagramas</p> <p>5.2 Isolineas.</p> <p>5.3 Funciones de ploteo</p> <p>5.4 Codificación de color</p> <p>5.5 Glyphs e íconos</p>	<p>El(La) instructor(a) explica las técnicas de mapeo usando diagramas.</p> <p>El(La) instructor(a) explica las funciones de ploteo.</p> <p>El(La) instructor(a) explica la codificación de color, Glyphs e íconos.</p> <p>El(La) estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza programas de tarea.</p>
<p>6. Visualización de volumen (indirecto)</p>	<p>Objetivo. Introducir las técnicas de visualización en 3D,</p> <p>6.1. Marching Cubes (algoritmo MC original).</p> <p>6.2 Marching tetrahedra</p> <p>6.3 Técnicas de aceleración (extracción de iso-superficie, range query).</p>	<p>El(La) instructor(a) explica el método de MArching-Cubes para la visualización de volumen.</p> <p>El(La) instructor(a) explica algunas técnicas de aceleración.</p> <p>El(La) estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza programas de tarea.</p>
<p>7. Renderizado de volumen directo</p>	<p>Objetivo. Introducir la clasificación de las técnicas de mapeo de acuerdo a la dimensionalidad de los datos.</p> <p>7.1 Clasificación (funciones de transferencia, segmentación).</p> <p>7.2 Sombreado volumétrico.</p> <p>7.3 Slicing</p> <p>7.4 Ray casting (metodos espaciales, técnicas de aceleración).</p> <p>7.5 Rederizado de volumen basado en textura (stack de texturas en 2D, alineación de planos usando texturas en 3D).</p> <p>7.6 Shear-warp (usando Lacroute).</p> <p>7.7 Splatting</p> <p>7.8 Poryección de grids (tetrahedros): Método Shirley-Tuchman.</p> <p>Modelo óptico para rederizado volumétrico (ecuación de transferencia para la luz, rederizado de volumen integral, composición</p>	<p>El(La) instructor(a) explica la clasificación de las técnicas de mapeo.</p> <p>El(La) instructor(a) explica algunas técnicas de rederizado basado en textura.</p> <p>El(La) estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza programas de tarea.</p>

front-to-back y back-to-front, proyección de máxima intensidad).

8. Visualización de campo de vectores

Objetivo. Introducir metodos para el manejo de campos de vectores.

El(La) instructor(a) explica metodos para el manejo de campos de vectores.

El(La) estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza programas de tarea.

8.1 Matemática básica para campo de vectores (cálculo de vectores,

descomposición Hodge- Helmholtz).

8.2 Flechas y glifos

8.3 Trayectoria de partículas (líneas características, metodos de mapeo geométrico, integración numérica).

8.4 Trayectoria de particulas en grids (espacio-P, espacio-C).

8.5 Line integral convolution: LIC, Fast LIC, OLIC).

8.6 Visualización basada en topología (puntos críticos, clasificación, separatrices).

8.7 Campos de vectores 3D (metodos de trayectoria de particulas geométrico, técnicas basadas en textura).

9. Visualización de campos de tensores

Objetivo. Introducir el tópico de visualización de campos de tensores.

El(La) instructor(a) explica tópicos sobre visualización de campos de tensores.

El(La) estudiante toma nota, participa en la resolución de problemas ejemplo, y realiza programas de tarea.

9.1 Difusión de tensores (fuentes de datos de imagen medica, descomposición en vectores-propios, clasificación de iotropía/ansiotropía).

9.2 Hue balls and lit tensors.

9.3 Hyperstreamlines y tensorlines.

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- b) Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.
- c) Escritura de programas

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- a) aproximación empírica a la realidad
- b) búsqueda, organización y recuperación de información
- c) comunicación horizontal
- d) descubrimiento
- e) ejecución-ejercitación
- f) elección, decisión
- g) evaluación
- h) experimentación
- i) extrapolación y transferencia
- j) internalización
- k) investigación
- l) meta cognitivas

- m) planeación, previsión y anticipación
- n) problematización
- o) proceso de pensamiento lógico y crítico
- p) procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
- q) procesamiento, apropiación-construcción
- r) significación generalización
- s) trabajo colaborativo

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) **Institucionales de acreditación:**

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Pago de derechos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

b) **Evaluación del curso**

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Tema 1 = 5%,

Tema 2 = 5%,

Tema 3 = 5%,

Tema 4 = 5%,

Tema 5 = 10%

Tema 6 = 10%

Tema 7 = 10%

Tema 8 = 10%

Tema 9 = 10%

Participación: Prácticas : 10%, Proyectos: 20%

Total: 100 %

Nota: El(La) instructora puede cambiar los criterios de evaluación.

X. Bibliografía

A) Texto

- 1) **Data Visualization Principles and Practice.** Alexandru C. Telea. Second Edition
- 2) **Scientific Visualization: Overviews, Methodologies, and Techniques;** March, 1997
by [Gregory Nielson](#) (Author), [Heinrich Mueller](#) (Author), [Hans Hagen](#) (Author)

<http://people.cs.uchicago.edu/~glk/class/scivis-2015/>

X. Perfil deseable del docente

Doctorado en áreas de ciencias o ingeniería especialidad en estimación de señales y/o en procesamiento de señales e imágenes.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Mtro. Jesús Armando Gándara

Coordinador/a del Programa: Mtra. Victoria González de Moss

Fecha de elaboración: Marzo 2015.

Elaboró: Dra. Leticia Ortega Máynez

Fecha de rediseño: Marzo 2015

Rediseño: Dra. Leticia Ortega Máynez