

**CURSO:** **Herramientas Matemáticas para la Visión.**  
**CLAVE:** CC312  
**INSTRUCTOR:** Gustavo Olague Caballero  
**PROGRAMA:** Posgrado de Ciencias de la Computación.  
**DIVISIÓN:** Física Aplicada  
**VIGENCIA** Trimestre III, 2010  
**REQUISITOS:** Este curso no tiene requisitos previos. Sin embargo, es básico para continuar los cursos de visión, visión tridimensional y computación evolutiva.

**HORAS DE TEORÍA:** 40

**HORAS DE LABORAT:** 0

**NÚM. DE CRÉDITOS:** 5

**OBJETIVO:**

**GENERALIDADES:** Crear una máquina con la capacidad de ver es un campo de la inteligencia artificial que ha inspirado a investigadores debido a la dificultad de la tarea. La visión por computadora aparece como una disciplina en si misma con profunda relación en las matemáticas y las ciencias de la computación y una relación más vaga con la física, la psicología de la percepción y las neurociencias. Este curso tiene como objetivo proveer al estudiante de las herramientas necesarias para abordar un proyecto de investigación en el área de visión robótica y poder continuar con cursos de más alto nivel en la percepción tridimensional.

**TEMARIO:**

**I Fundamentos de Teometría Proyectiva y Transformaciones. (14 hrs.)**

- Geometría Plana 2D y 3D
- Transformaciones Proyectivas
- Jerarquía de las transformaciones
- Geometría Proyectiva 1D.
- Recuperación de Propiedades Afines y Métricas.

- Secciones Cónicas.
- 2. Probabilidad y Estimación Estadística. (13 hrs.)**
- Distribuciones de Probabilidad (media, varianza, covarianza)
  - Geometría de las Distribuciones de Probabilidad
  - Distribución Gaussiana y chi-cuadrada
  - Estimación gaussiana
  - Representando Primitivas Geométricas y su Incertidumbre
  - Calculando la incertidumbre
- 3. Optimización y Estimación. (13 hrs.)**
- Formulación de un Problema de Optimización
  - Clases de Problemas
  - Gradiente y Hessiano
  - Condiciones de Extremos
  - Métodos Locales y Globales
  - Velocidad de Convergencia
  - Mínimos Cuadrados lineales y no –lineales
  - Métodos de optimización bajo restricciones
  - Descomposición en Valores Singulares

#### **EVALUACION:**

- 3 exámenes más 1 examen modelo y solución en el salón de clases.
- Desarrollar temas a través de lecturas aplicadas para entregar un resumen por escrito como tarea. La entrega de tareas es obligatoria con una semana de plazo a más tardar sin posibilidad de prórroga. Con esto se obtiene el derecho a cada uno de los exámenes.
- Desarrollar un proyecto de investigación sobre robots móviles o brazo robótico. Dicho proyecto se evalúa globalmente con los 3 exámenes presentados.

#### **REFERENCIAS:**

Olivier Faugeras. Three-Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint. MIT Press, 1996.

Richard Hartley and Andrew Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge, 2001.

Kenishi Kanatani. Statistical Optimization for Geometric Computation Theory and Practice. Gunma University, Japan 1995.

No todos los libros están en la biblioteca por lo que se tomarán apuntes en clase.