

## CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

### I. Identificadores de la asignatura

<b>Instituto:</b>	Ingeniería y Tecnología	<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Departamento</b> :	Ingeniería Eléctrica y Computación	<b>Créditos:</b>	6
<b>Materia:</b>	Visión por Computadora	<b>Carácter:</b>	Optativa
<b>Programa:</b>	Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	<b>Tipo:</b>	curso
<b>Clave:</b>	MIE-0027-00		
<b>Nivel:</b>	Maestría		
<b>Horas:</b>	48 Hrs	<b>Teoría:</b> 28Hrs	<b>Práctica:</b> 20Hrs

### II. Ubicación

**Antecedentes:** Procesamiento Digital de Imágenes

**Clave**  
MIE - 00013 - 07

**Consecuente:**

### III. Antecedentes

**Conocimientos:** Conocimientos en señales y sistemas continuos, procesamiento digital de señales e imágenes.

**Habilidades:** Pensamiento analítico, facilidad para el razonamiento. Manejo e Instalación de componentes de *software* y *hardware* en una computadora. Habilidad para resolver problemas y programar en cualquier lenguaje (MATLAB o C). Habilidad para escribir y redactar reportes de prácticas y proyectos.

**Actitudes y valores:** Disposición al trabajo en equipo. Iniciativa de aprendizaje. Demostrar honestidad, responsabilidad, respeto y puntualidad. El alumno tendrá disposición a la creatividad lógica, tenacidad, dedicación y constancia.

#### **IV. Propósitos Generales**

Los métodos relacionados con la visión por computadoras son importantes en muchas aplicaciones industriales y médicas. Este curso proveerá al alumno de la teoría fundamental necesaria para desarrollar e implementar una serie de algoritmos usados para resolver problemas de visión; así mismo se estudiarán las fases de un sistema de visión. El análisis de estos problemas requiere de conjuntar diversas áreas de las matemáticas como lo son el análisis complejo, la geometría diferencial e integral, el análisis numérico, la optimización, ecuaciones diferenciales parciales, así como la probabilidad y la estadística.

#### **V. Compromisos formativos**

**Humano:** Aporta soluciones a problemas en la industria o en la comunidad donde preste sus servicios.

Participa de manera activa y proactiva ya sea de manera individual o colectiva en su área de trabajo.

Refleja las habilidades y conocimientos adquiridos en su área de trabajo.

**Social:** Asumirá una postura científica y respetuosa. Se rige por principios éticos en la solución de cualquier problema. Disposición al trabajo en equipo. Iniciativa de aprendizaje. Demostrar honestidad, responsabilidad, respeto y puntualidad. El alumno tendrá disposición a ser tenaz, dedicado y constante.

**Profesional:** Resolver y evaluar problemas en la ingeniería eléctrica que involucran el uso de sistemas de visión por computadora en diferentes áreas como:

Biología, Geología y Metrología: En una imagen microscópica nos podemos encontrar con abundantes organismos, que mediante técnicas de segmentación orientadas a regiones. En las imágenes macroscópicas pueden utilizarse las regiones para la identificación de determinados tipos de texturas en vegetales o características de diferentes áreas naturales por su color o el crecimiento de ciertas especies por diferencia de imágenes. En geología se puede también detectar movimientos de terrenos captando dos imágenes en diferentes momentos de tiempo para observar la variación mediante una diferencia de imágenes

Medicina: La comunidad médica utiliza muchas aplicaciones en las que aparece el procesamiento de imágenes, la mayoría de ellas orientadas hacia el diagnóstico de dolencias o enfermedades, entre las que se incluyen radiografías, resonancias magnéticas, tomografías, etc.

Inspección y control de calidad: Incluye el diseño de sistemas para la inspección de un piezas manufacturados, que podría involucrar las siguientes tareas:

- a) verificar la presencia de cada característica esperada
- b) verificar las dimensiones de esas características (por ejemplo radio y longitud de un cilindro)
- c) verificar las interrelaciones entre características (por ejemplo distancias entre centros)

de gravedad y ángulos entre planos).

## VI. Condiciones de operación

**Espacio:** Típica

**Laboratorio:**

Cómputo

**Mobiliario:**

Mesas y sillas

**Población:** 10

**Material de uso frecuente:**

Cañón y Computadora

**Condiciones especiales:** No aplica

## VII. Contenidos y tiempos estimados

Temas	Contenidos	Actividades
1. Introducción 2 sesiones (6 horas)	1.1 Historia, problemas, tipos de imágenes 1.2 Elementos de la percepción 1.2.1 Estructura del ojo humano 1.2.2 Formación de la imagen en el ojo 1.2.3 Adaptación al brillo y discriminación 1.3 Modelo de un sistema de visión artificial 1.3.1 Censado 1.3.2 Mejoramiento de la imagen 1.3.3 Segmentación 1.3.4 Representación y descripción 1.3.5 Clasificación y reconocimiento de patrones 1.3.6 Descripción de escena 1.4 Aplicaciones	<b>Encuadre del curso:</b> El docente explicará el contenido del curso, proporcionando detalles acerca de los temas, actividades y los proyectos que se realizarán. Y mostrará las fechas programadas de las actividades que se desarrollaran en el curso. (15 minutos).  1.1 Se da una introducción a la historia y problemas relevantes que puede resolver el área de visión por computadora. (45 minutos).  1.2 Se explica el sistema visual humano su estructura y como es que la imagen es percibida. (80 minutos).  1.3 Se explican los modelos recientes de los sistemas de visión por computadora y su importancia para resolver problemas (140 minutos).  1.4 Se muestran aplicaciones típicas de los sistemas de visión por computadora. (80 minutos).
2. Mejoramiento de la imagen 3 sesiones (9 horas)	2.1 Introducción 2.2 Histograma de un Imagen 2.3 Mejoramiento por modificación del histograma 2.3.1 Ecuilización del histograma 2.3.2 Especificación del histograma 2.3.3 Ecuilización local por	2.1 Se proporciona una explicación de las degradaciones que sufren las imágenes y la necesidad de mejorar su calidad. (90 minutos).  2.2 Explicar la construcción del histograma de la imagen. (30 minutos).

	<p>histograma</p> <p>2.4 Mejoramiento por reducción de ruido</p> <p>2.4.1 Tipos de ruido</p> <p>2.4.2 Promediado de imágenes</p> <p>2.4.3 Filtrado en dominio espacial</p> <p>2.4.4 Filtrado en dominio de la frecuencia</p> <p>2.5 Realce de detalles</p> <p>2.5.1 Filtro pasa alto básico</p> <p>2.5.2 Filtro High-Boost</p> <p>2.5.3 Filtro derivativo</p>	<p>2.3 Se discuten las diversas técnicas para el mejoramiento de la imagen a través de la modificación de su histograma. (120 minutos).</p> <p>2.4 Se discuten las diversas técnicas para la reducción del ruido en imágenes. (150 minutos).</p> <p>2.5 Discutir los diferentes algoritmos para el realce de estructuras importantes en la imagen. (150 minutos).</p>
<p>3. Segmentación</p> <p>4 sesiones (12 horas)</p>	<p>3.1 Introducción</p> <p>3.2 Segmentación por discontinuidades</p> <p>3.2.1 Detección de discontinuidades</p> <p>3.2.1.1 Detección de puntos</p> <p>3.2.1.2 Detección de líneas</p> <p>3.2.1.3 Detección de bordes</p> <p>3.2.1.3.1 Formulación básica</p> <p>3.2.1.3.2 Operadores de tipo gradiente</p> <p>3.2.1.3.3 Operador Laplaciano</p> <p>3.2.1.3.4 Detección combinada</p> <p>3.2.2 Detección de contornos</p> <p>3.2.2.1 Conexidad</p> <p>3.2.2.2 Seguimiento de contornos</p> <p>3.2.2.3 La transformada Hough</p> <p>3.3 Segmentación por similitud</p> <p>3.3.1 Umbralizado</p> <p>3.3.1.1 Global simple</p> <p>3.3.1.2 Automático, método de Otsu</p> <p>3.3.1.3 Iluminación</p> <p>3.3.2 Segmentación por regiones</p> <p>3.3.2.1 Formulación básica</p> <p>3.3.2.2 Crecimiento de regiones</p>	<p>3.1 Se define la segmentación de imágenes y su relevancia. (60 minutos).</p> <p>3.2 Se discuten algoritmos que hacen uso de diferencias en intensidad para la detección de regiones y estructuras. (330 minutos).</p> <p>3.3 Se explican los diversos algoritmos que realizan la segmentación de una imagen mediante el análisis de sus regiones. (330 minutos).</p>
<p>4. Imágenes binarias</p> <p>3 sesiones (9 horas)</p>	<p>4.1 Introducción</p> <p>4.2 Segmentación de Imágenes binarias</p> <p>4.2.1 Por regiones: etiquetado de componentes conexas</p> <p>4.2.2.1 Vecinos de un pixel</p> <p>4.2.2.2 Conexidad</p> <p>4.2.2.3 Algoritmos para el etiquetado de regiones</p> <p>4.2.2.3.1 Algoritmo de Haralick, iterativo</p> <p>4.2.2.3.2 Algoritmo de Rosenfeld y Pfalt</p> <p>4.2.2.3.3 Algoritmo de dos pasos</p>	<p>4.1 Se define la imagen binaria, su construcción y las ventajas que ofrece dicha representación en el procesamiento de la imagen. (100 minutos).</p> <p>4.2 Se muestran diversos métodos, utilizados en la literatura científica actual, para determinar estructuras y regiones a partir de una imagen binaria. (150 minutos).</p> <p>4.3 Se estudian diversas formas de representar una imagen binaria con el fin de hacer más eficiente su manejo y</p>

	<p>4.2.2 Por contornos</p> <p>4.3 Representación de imágenes binarias</p> <p>4.3.1 Por contornos</p> <p>4.3.1.1 Códigos de cadena</p> <p>4.3.1.2 Aproximaciones poligonales</p> <p>4.3.2 Por regiones</p> <p>4.3.1.2 Código de longitud (Run-length codes, RLE)</p> <p>4.3.1.3 Quad-Trees</p> <p>4.3.2.4 Esqueleto de un región</p> <p>4.4 Propiedades medibles sobre regiones</p> <p>4.4.1 Área, perímetro, longitud y momentos</p> <p>4.4.2 Características geométricas</p> <p>4.4.2.1 Factor de circularidad</p> <p>4.4.2.2 Factor de forma rectangular</p> <p>4.4.2.3 Factor de compactación</p> <p>4.4.2.4 Factor de convexidad</p> <p>4.4.2.5 Factor de Radio</p> <p>4.4.2.6 Factor de esquinas</p> <p>4.4.3 Características topológicas</p> <p>4.4.3.1 Número de hoyos</p> <p>4.4.3.2 Factor de Euler</p> <p>4.4.4 Otras propiedades de regiones</p> <p>4.4.4.1 Centroide</p> <p>4.4.4.2 Orientación</p> <p>4.5 Propiedades medibles sobre contornos</p> <p>4.5.1 Área, perímetro, longitud y momentos</p> <p>4.5.2 Características geométricas</p> <p>4.5.2.1 Factor de circularidad</p> <p>4.5.2.2 Factor de forma rectangular</p> <p>4.5.2.3 Factor de compactación</p> <p>4.5.2.4 Factor de convexidad</p> <p>4.5.2.5 Factor de Radio</p> <p>4.5.2.6 Factor de esquinas</p> <p>4.5.3 Características topológicas</p> <p>4.5.3.1 Número de hoyos</p> <p>4.5.3.2 Factor de Euler</p> <p>4.5.4 Otras propiedades de la forma</p> <p>4.5.4.1 Descriptor de Fourier</p> <p>4.5.4.2 Firma</p>	<p>almacenamiento. (90 minutos).</p> <p>4.4 Se muestran las propiedades geométricas que poseen las regiones y que son relevantes para su procesamiento y clasificación. (100 minutos).</p> <p>4.5 Se muestran las propiedades geométricas que poseen los contornos y que son relevantes para su procesamiento y clasificación. (100 horas).</p>
<p>5. Introducción al reconocimiento de patrones</p> <p>4 sesiones (12 horas)</p>	<p>5.1 Introducción</p> <p>5.2 Patrones y clases de patrones</p> <p>5.3 Métodos de clasificación</p> <p>5.3.1 Métodos estadísticos</p> <p>5.3.1.1 Clasificador de distancia mínima</p> <p>5.3.1.2 Correlacionador</p> <p>5.3.1.3 Clasificador estadístico</p>	<p>5.1 Se explica la relevancia del reconocimiento de patrones. (40 minutos).</p> <p>5.2 Se explica la la definición de patrón y clases en el contexto del reconocimiento de patrones. (340 minutos).</p> <p>5.3 Se explican algunos de los métodos</p>

	optimo 5.3.1.4 Redes neuronales 5.3.2 Métodos estructurales 5.3.2.1 Apareamiento por número de forma 5.3.2.2 Apareamiento por cadenas 5.3.3 Métodos sintácticos 5.3.3.1 Reconocimiento sintáctico de cadenas 5.3.3.2 Reconocimiento sintáctico de árboles	básicos para llevar a cabo una clasificación y que hacen uso de la estructura de los datos a través de propiedades estadísticas, estructurales o de sintaxis. (340 minutos).
--	--	--

## 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.

### Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- a) Docente
- b) Alumno
- c) Equipo
- d) Docente y Alumno
- e) Docente y Equipo
- f) Documental
- g) Campo
- h) Aplicable
- i) Textos
- j) Problemas
- k) Proyectos

- l) Casos
- m) Diseño
- n) Evaluación
- o) No aplica

#### **IX. Criterios de evaluación y acreditación**

a) **Institucionales de acreditación:**

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

b) **Evaluación del curso**

Cada unidad se evalúa usando cuatro rubricas ensayo, programa, proyecto y examen

#### **X. Bibliografía**

- 1 E. Hall, Computer Image Processing and Recognition, Academic Press (1979).
  - 2 B. Jähne, Digital Image Processing: Concepts, Algorithms and scientific applications, Springer-Verlag (1991).
  - 3 A. K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall Information and System Science series (1989).
  - 4 R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital Image Processing, Addison-Wesley Publishing Company (1996).
  - 5 C. A. Lindley, Practical Image Processing in C, John Wiley & Sons, Inc. (1991).
  - 6 R. M. Haralick and L. G. Shapiro, Computer and Robot Vision, Vol I y II, Publishing Company (1992).
  7. W. K. Pratt, Digital Image Processing, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc (1991).
- Darío Maravall y Gómez Allende, Reconocimiento de formas y Visión Artificial. Addison-Wesley Iberoamericana, (1993).

**X. Perfil deseable del docente**

Doctorado con perfil en Electrónica y Computación

**XI. Institucionalización**

**Responsable del Departamento:** Mtro. Jesús Armando Gandara Fernández

**Coordinador/a del Programa:** Mtra. Alejandra Mendoza Carreón

**Fecha de elaboración:** Diciembre 2009

**Elaboró:** Dra. Leticia Ortega Máynez

**Fecha de rediseño:** Agosto 2015

**Rediseñó:** Dr. José Manuel Mejía Muñoz