

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EL7007	<b>Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes</b>			
Nombre en Inglés				
<b>Introduction to Digital Image Processing</b>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,5	1	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
EL4003 Señales y Sistemas II			Electivo	
Resultado de Aprendizaje				
El estudiante al término del curso demuestra que:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y diseña sistemas y métodos para procesamiento digital de imágenes y reconocimiento de patrones.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología de trabajo docentes será:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases expositivas con actividades de aplicación a desarrollar por los estudiantes.</li> <li>Trabajo de autoaprendizaje a través de tareas.</li> <li>Método de proyecto que se realizará durante el semestre, los estudiantes presentan sus avances e informes finales del proyecto en forma oral y escrita. Con la estrategia el estudiante logra diseñar e implementar métodos. Este trabajo se desarrolla paralelamente al curso durante todo el semestre, el estudiante presentará 2 avances y una presentación final la última semana de clases.</li> </ul>	<p>Las instancias de evaluación del curso serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controles.</li> <li>Tareas y proyecto incluyendo presentaciones.</li> <li><u>El examen será integrador</u> del curso, se evalúan las competencias que fueron declaradas en el programa, como logro a ser alcanzado por el estudiante.</li> </ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Introducción	4 Semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Definir objetivos del procesamiento digital de imágenes. Ejemplos de sistemas de procesamiento de imágenes. 2. Muestreo y representación de imágenes. 3. Modelos de visión computacional. Modelos basados en visión biológica. Filtrado espacial y respuesta temporal. Color y su representación. Diagramas de cromaticidad. 4. Herramientas matemáticas en 2D: secuencias 2D, transformada de Fourier 2D, DFT-2D, propiedades (descomposición fila columna), filtros separables, convolución y correlación 2D, propiedades.		El estudiante demuestra que: 1. Reconoce la importancia del procesamiento digital de imágenes en diversas áreas de aplicación. 2. Comprende el muestreo espacial y la representación de imágenes en distintos espacios. 3. Analiza diversos modelos de visión computacional y puede aplicar modelos de análisis de color a problemas de reconocimiento de patrones. 4. Aplica herramientas matemáticas en 2D para analizar imágenes digitales.	[1] Caps. 1, 2, 6 [2] Caps. 1-4, 7 [3] Caps. 1, 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	Transformaciones de Intensidad y Filtrado Espacial	6 Semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Procesamiento por histogramas, ecualización y extracción de características. 2. Transformaciones basadas en operaciones entre puntos: estiramiento, umbrales, tajadas, magnificación, interpolación. 3. Filtrado espacial: filtros pasa-bajos, pasa banda, pasa altos. Filtrado mediano. Filtrado de secuencias de imágenes. 4. Detección de bordes por gradientes de 1er y 2º orden, operadores brújula, Laplaciano, cruces por cero, Marr y Hildreth, Canny.		El estudiante demuestra que: 1. Aplica métodos basados en histogramas para compensar imágenes y extraer características. 2. Aplica transformaciones entre puntos para realizar mejoras en imágenes. 3. Aplica métodos de filtrado espacial para extraer características y analizar imágenes. 4. Aplica métodos de detección de bordes en segmentación de imágenes.	[1] Caps. 3-6, 9 [2] Caps. 7, 8 [3] Caps. 3-6, 10

<p>5. Operadores Morfológicos, dilatación, erosión y combinaciones de abertura y cierre.</p> <p>6. Compensación de iluminación: DCT, LBP, SQI.</p>	<p>5. Aplica operaciones morfológicas en imágenes en extracción de características y segmentación.</p> <p>6. Aplica métodos de compensación de iluminación en imágenes con iluminación no homogénea.</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Representación de Regiones y Reconocimiento de Patrones	5 Semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1. Representación de bordes y regiones, conectividad, búsqueda en grafos, transformada de Hough, códigos cadena, descriptores, momentos.</p> <p>2. Niveles de procesamiento, extracción de características, selección de características, clasificación de patrones, tipos de clasificadores.</p> <p>3. Aplicaciones al reconocimiento de rostros, iris, números manuscritos, detección de movimiento, vigilancia y seguridad, texturas.</p> <p>4. Hardware y software para el procesamiento digital de imágenes, sistemas de inspección visual, tipos de sensores, resolución, iluminación, costos.</p>		<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica métodos de representación de bordes y fronteras en segmentación de imágenes.</li> <li>2. Aplica la extracción y selección de características a la clasificación de patrones.</li> <li>3. Comprende métodos de reconocimiento de patrones en diversas aplicaciones reales.</li> <li>4. Comprende las alternativas de hardware y software disponibles para procesar imágenes.</li> </ol>	<p>[1] Caps. 10-12 [2] Caps. 9 [3] Caps. 12-13</p>

### Bibliografía

#### Bibliografía Básica

- [1] Gonzalez RC, Woods RE, "Digital Image Processing", 3<sup>rd</sup> Ed., Prentice Hall, 2008
- [2] Jain Anil K., "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice Hall, 1989.

#### Bibliografía Complementaria

- [3] Gonzalez RC, Woods RE, Eddins SL, "Digital Image Processing using Matlab", Gatesmark Publishing, 2009.
- [4] Bovik, A., "Handbook of Image and Video Processing", Prentice-Hall, 2000.
- [5] Lim Jae S., "Two-Dimensional Signal and Image Processing", Prentice-Hall, 1990.
- [6] Jain R, Kasturi R, Schunck B, "Machine Vision", McGraw-Hill International Editions, 1995.
- [7] Levine Martin D., "Vision in Man and Machine", McGraw-Hill, 1985.
- [8] Russ J.C., "The Image Processing Handbook", 3<sup>rd</sup> Ed., CRC Press-IEEE Press, 1999.
- [9] Schalkoff R.J., "Digital Image Processing and Computer Vision", Wiley, 1989.
- [10] Sid-Ahmed M.A., "Image Processing: Theory, Algorithms and Architectures", McGraw-Hill, 1995.
- [11] Webb A, Statistical Pattern Recognition, John Wiley & Sons, 2<sup>nd</sup> ed, 2002.

Complementando la lista anterior se utilizan artículos IEEE Transactions on PAMI, SMC, Image Processing, y revistas como Pattern Recognition, Pattern Recognition Letters, Image and Vision Computing, etc., de los últimos años.

Vigencia desde:	Julio 2011
Elaborado por:	Claudio Pérez
Revisado por:	Comisión de Docencia Departamental Área de Desarrollo Docente (ADD)