

## Grado en Óptica y Optometría. Programa Tercer y Cuarto Curso

### Visión Artificial

Tipo (Básica, Obligatoria, Optativa): Optativa  
Créditos ECTS: 6  
Curso: 3º y 4º  
Semestre: 1º  
Departamento: Óptica

#### Descriptor

Conocer los principios, descripción y características de técnicas de la Visión Artificial.

#### Características

La Visión Artificial es un subcampo de la inteligencia artificial. Se trata de una disciplina que incorpora los recientes avances en óptica y en el campo de las tecnologías informáticas para emular la visión humana en lo concerniente al reconocimiento y análisis de objetos. La detección, clasificación y evaluación de una escena u objeto es una concatenación de sucesos idéntica tanto en la visión en humanos como en la visión artificial. La visión artificial cognitiva está muy relacionada con la visión cognitiva humana.

#### Competencias

##### Competencias Transversales/Genéricas

- Conocer las etapas de un sistema de visión artificial y saber relacionarlas con los procesos de visión humana.
- Ser capaz de aplicar las técnicas estudiadas para resolver problemas reales de interés práctico en visión artificial.
- Conocer los dispositivos de adquisición, transferencia y almacenamiento de imágenes.

##### Competencias Específicas

- Conocer las técnicas básicas de preproceso, segmentación, extracción de características y reconocimiento de objetos o escenas.
- Conocer la formulación matemática de un problema de reconocimiento de formas.
- Conocer los procesos del análisis automático de imágenes digitales.
- Conocer diferentes procedimientos de filtrado espacial y su efecto en la imagen capturada.
- Entender el problema de la obtención de información tridimensional por parte de un sistema de visión artificial.
- Aprender los algoritmos y métodos actuales de compresión de imágenes.
- Conocer los fundamentos de la visión dinámica.
- Conocimientos básicos sobre redes neuronales en lo concerniente a visión artificial.

#### Objetivos

El objetivo de esta asignatura, fundamentalmente práctica, es ofrecer una visión general, no exenta de detalle, de los fundamentos y técnicas de la Visión Artificial en el contexto de la Titulación de Grado en Óptica y Optometría, además de plantear diferentes aplicaciones en diversos campos científicos.

#### Temario

##### Teórico

**Tema 1.** Introducción a la visión por computador (visión humana versus visión artificial).

**Tema 2.** Emulación del sistema visual humano. Reconocimiento de formas y patrones.

**Tema 3.** Fotorreceptores y su relación con la extracción y análisis de características de imágenes: forma, color y textura. Segmentación de imágenes.

**Tema 4.** Métodos de reconocimiento de imágenes (métodos geométricos, métodos estructurales).

**Tema 5.** Visión estero y reconocimiento en 3D.

**Tema 6.** Redes neuronales en la visión artificial.

**Tema 7.** Visión dinámica.

## Práctico

**Práctica 1.** Introducción a MATLAB.

**Práctica 2.** Reconocimiento de formas con MATLAB.

**Práctica 3.** Extracción y análisis de características de imágenes con MATLAB.

**Práctica 4.** Segmentación y extracción de características de regiones en MATLAB.

**Práctica 5.** Digitalización de imágenes en 3D a partir de una cámara CCD.

**Práctica 6.** Redes neuronales.

**Práctica 7.** Calibración de cámaras CCD.

## Seminarios

Se proponen un seminario cuyo contenido cambiará cada año. Dicho seminario versará sobre aplicaciones de la visión artificial en el ámbito científico.

## Otros

En el transcurso de las explicaciones teóricas, se intercalarán clases dedicadas a la resolución de algunos problemas. Se propondrán diferentes enunciados de problemas o trabajos contextuales sobre situaciones que involucren la aplicación de los conocimientos adquiridos y que tendrán que ser resueltos por los estudiantes de forma individual o en grupos de 2 personas.

## Bibliografía

La bibliografía que se facilita tiene carácter convencional, libros de texto, apuntes..., junto con enlaces vinculados a páginas web orientadas a la enseñanza y/o investigación de los conceptos tratados en el curso.

### General

- A. de la Escalera, "Visión por computador: Fundamentos y métodos", Pearson-Prentice Hall, 2001, ISBN: 84-205-3098-0.
- K. Acharya and A. K. Ray, "Image Processing. Principles and Applications", Wiley, 2005, ISBN: 0-471-71998-6.
- J. F. Vélez, A. B. Moreno, A. Sánchez y J. L. Esteban, "Visión por Computador", Ed. Dykinson, 2003, ISBN: 84-9772-069-5.
- R. C. González y R. E. Woods, "Digital Image Processing", 2nd Edition, Addison Wesley, 2002, ISBN: 0-20-118075-8.
- G. A. Baxes, "Digital Image Processing: Principles and Applications", J. Wiley & Sons, 1994, ISBN: 0-471-00949-0.
- K. R. Castleman, "Digital Image Processing", Prentice Hall, 1996, ISBN: 0-13-212467-4.
- Jähne, "Digital Image Processing", 5th Edition, Springer, 2002, ISBN: 3-540-67754-2.
- K. Jain, "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice Hall, 1989, ISBN: 0-13-336165-9.
- C. H. Chen y P. S. Wang, "Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision", 3ª Ed, World Scientific, 2005, ISBN 981-256-105-6.
- L. G. Shapiro y G. C. Stockman, "Computer Vision", Prentice Hall, 2001, ISBN: 0-13-030796-3.
- D. A. Forsyth y J. Ponce, "Computer Vision: A Modern Approach", Prentice Hall, 2002, ISBN: 0-130-85198-1.
- Hartley, R., Zisserman, A. "Multiple View Geometry in Computer Vision", Cambridge University Press, 2000.
- R. Jain, R. Kasturi y B. G. Schunk, "Machine Vision", McGraw-Hill, 1995.
- R. Klette, K. Schlüns y A. Koschan, "Computer Vision: Three-Dimensional Data From Images", Springer, 1998, ISBN: 981-3083-71-9.
- J. R. Parker, "Algorithms for Image Processing and Computer Vision", J. Wiley and Sons, 1997, ISBN: 0-471-14056-2.
- E. Trucco y A. Verri, "Introductory Techniques for 3-D Computer Vision", Prentice Hall, 1998, ISBN: 0-13-261108-2.
- Faugeras, O. "Three-Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint", The MIT Press, Cambridge MA, London, 1993.
- Xu, G., Zhang, Z. "Epipolar Geometry in Stereo, Motion and Object Recognition: A Unified Approach", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1996.
- Zhang, Z., Faugeras, O., "3D Dynamic Scene Analysis", Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1992.
- Gruen y T. S. Huang, "Calibration and Orientation of Cameras in Computer Vision", Springer, 2001, ISBN: 3-540-65283-3.

## Literatura para MATLAB

- D. M. Etter, "Solución de Problemas de Ingeniería con Matlab", 2ª Edición, Prentice Hall, 1997, ISBN: 0-13-397688-2.
- S. Nakamura, "Numerical Analysis and Graphic Visualization with MATLAB", Prentice Hall, 1996.
- García de Jalón, J, Rodríguez, J. I., Brázalez, A., "Aprenda MATLAB como si estuviera en primero". Madrid, 2001.

## Específica

Se indican los enlaces a diferentes páginas web con recursos electrónicos sobre la materia:

- Grupo de Visión Artificial de la Universidad de Carnegie Mellon: [www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html](http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html).
- Documentación on-line sobre Visión Artificial: <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/>.
- Reconocimiento de Patrones (general): <http://cgm.cs.mcgill.ca/~godfried/teaching/pr-web.html>.
- Asociación Internacional de Reconocimiento de Patrones: [www.iapr.org/](http://www.iapr.org/).
- Asociación Española de Reconocimientos de Formas y Análisis de Imágenes: <http://decsai.ugr.es/aerfai/index2.phtml>.

## Evaluación

La asignatura consta de tres partes evaluables: teoría (TE), prácticas (PR) y trabajos tutelados (TRP). Todas las partes evaluables de la asignatura son obligatorias. Se llevará a cabo un examen escrito para evaluar el grado de asimilación de los contenidos de la disciplina.

La nota final se calculará de la siguiente forma:  $\text{Nota} = 0,3 \times \text{TE} + 0,4 \times \text{PR} + 0,3 \times \text{TRP}$ .

## Número de Horas Presenciales del Alumno/a

### Nº de horas

- Clases teóricas: 35 h.
- Clases prácticas: 18 h.
- Trabajos tutelados: 3,5 h.
- Evaluación: 3 h.

## Mecanismos de Control y Seguimiento

Las evaluaciones de prácticas, trabajos personales y exámenes escritos se llevarán a cabo por parte de los miembros de la unidad docente con objeto de adecuarlas, y en su caso, modificarlas si fuera preciso, de acuerdo a los fines que se persiguen con la impartición de la asignatura. En particular, los trabajos personales y las evaluaciones de prácticas permiten un seguimiento continuado de la trayectoria curricular de cada estudiante.