

**CENTRO:** 180 - Escuela de Ingeniería Informática

**TITULACIÓN:** 4008 - Grado en Ingeniería Informática

**ASIGNATURA:** 40982 - VISIÓN POR COMPUTADOR

**CÓDIGO UNESCO:** 1203, 3304

**TIPO:** Optativa

**CURSO:** 4

**SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6

**Especificar créditos de cada lengua:**

**ESPAÑOL:** 6

**INGLÉS:**

## SUMMARY

Computer Vision is an optional course in the seventh semester of the Computer Engineering degree program that covers the main Computer Vision techniques to provide students with knowledge and skills to identify problems with artificial perception needs, allowing the design of Python applications/prototypes based on OpenCV that integrate the techniques studied in the scope of the course.

## REQUISITOS PREVIOS

Además de los propios de acceso al grado, es recomendable haber adquirido las competencias correspondientes a las asignaturas:

- Fundamentos de los sistemas inteligentes
- Métodos estadísticos
- Tecnologías de programación
- Métodos numéricos
- Producción de software

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Visión por Computador es una asignatura opcional del séptimo semestre de la titulación Grado en Ingeniería Informática que hace un recorrido por las principales técnicas de Visión por Computador para proporcionar al estudiantado de conocimiento y habilidades para identificar problemas con necesidades de percepción artificial, permitiendo diseñar aplicaciones/prototipos sobre Python basados en OpenCV que integren las técnicas estudiadas en el ámbito de la asignatura.

## Competencias que tiene asignadas:

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5  
G1, G2, G3, G4, G5  
N1, N2, N3, N4, N5  
CI1, CI2, CI15

Información detallada en la memoria del título disponible en la web de la EII

## Objetivos:

- OB1. Conocer los conceptos y terminología de visión por computador
- OB2. Adquirir conocimiento sobre los problemas abordados y las técnicas aplicadas en visión por computador
- OB3. Saber aplicar las diferentes técnicas básicas de la visión por computador en problemas y escenarios reales
- OB4. Conocer las métricas para evaluar los resultados obtenidos al aplicar técnicas de visión por computador
- OB5. Aprender a diseñar implementar y validar sistemas que integren técnicas de visión por computador

## Contenidos:

Los contenidos descritos en la memoria del título:

- Adquisición, formación y representación de la imagen
- Filtrado y restauración
- Detección y descripción de características
- Segmentación de la imagen
- Reconocimiento
- Visión estéreo
- Correspondencia y detección de movimiento

Se desarrollan en el siguiente temario:

Sesiones académicas de fundamentación e interacción en aula (3 ECTS)

-----  
Competencias: G1-G5, CB1-CB5, N1-N5, CI1, CI2, CI15

Tema 1. Introducción a la Visión por Computador (2HT, 0HP)

- Conceptos
- Percepción
- Aplicaciones

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

Tema 2. Adquisición, formación y representación de la imagen (3HT, 2HP)

- Imagen
- Cámara digital
- Formación de la imagen

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

Tema 3. Procesamiento de la imagen (3HT, 4HP)

- Operadores
- Puntuales
- Filtrado
- Pirámides
- Geométricos
- Transformadas

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

#### Tema 4. Detección de características (4HT, 4HP)

- Puntos
- Bordes
- Líneas

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

#### Tema 5. Reconocimiento (4HT, 8 HP)

- Detección de objetos
- Segmentación semántica
- Clasificación
- Vídeo
- Visión y Lenguaje
- Evaluación experimental

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

#### Tema 6. Aplicaciones de visión por computador en biometría (6HT, 6HP)

- Biometría
- El rostro humano
- Percepción del rostro
- Identificación
- Descripción de personas

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

#### Tema 7. Movimiento (4HT, 6HP)

- Traslacional
- Paramétrico
- Flujo óptico
- Seguimiento
- Estructura desde movimiento
- Filtro de Kalman

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

#### Tema 8. Estructura y forma (2HT)

- Calibración geométrica
- Triangulación
- Correspondencia
- Estructura desde movimiento

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

#### Tema 9. Fotografía computacional (2HT)

- Introducción
- Rango dinámico
- Mateado de imágenes y composición
- Texturas

Bibliografía: [Sze22][Kle14]

Sesiones académicas de interacción y aplicación en aula de informática (3 ECTS)

-----  
Competencias: G1-G5, CB1-CB5, N1-N5, CI1, CI2, CI15

P1 Primeros pasos con OpenCV (2HP)

P2. Funciones básicas de OpenCV (4HP)

P3. Detección de formas (4HP)

P4. Detección y reconocimiento de caracteres (4HP)

P5. Detección, seguimiento y caracterización de personas (4HP)

P6. Técnicas emergentes (6HP)

P7. Proyecto propio (6HP)

## **Metodología:**

La metodología adoptada plantea diversas actividades formativas (AF) para conseguir la participación e implicación del estudiantado en la asignatura, cubriendo por un lado la enseñanza directa tanto expositiva como demostrativa, además de plantear supuestos prácticos que favorezcan la autonomía y cooperación en equipo del estudiantado.

Sesiones académicas de fundamentación (AF1) e interacción (AF2). En estas sesiones se presentan aspectos conceptuales y teóricos de cada uno de los temas, contando por tanto con la presencia del equipo docente. (Recursos: ordenador de aula, sistema de proyección de presentaciones por computador, y pizarra).

Sesiones académicas de aplicación (AF3). Estas sesiones se realizan en el laboratorio o aula de informática, donde el grupo de estudiantes tienen asignado un puesto de trabajo basado en un ordenador conectado en red y el software necesario para llevar a cabo las tareas diseñadas para el trabajo práctico. Cuentan con la presencia del equipo docente, para explicar las prácticas y resolver las dudas y cuestiones durante la resolución de las tareas planteadas. (Recursos: proyección de presentaciones por computador, pizarra, y clase equipada con ordenadores conectados a Internet).

Trabajos (AF4). Trabajo de curso dirigido, de forma que los alumnos presentarán el resultado final de los diferentes proyectos iniciados durante las clases prácticas

Sesiones de tutorización (AF5).

Estudio (AF6). Horas de estudio y trabajo personal del estudiantado. Se precisa de un trabajo autónomo e individual o en grupo, donde cada estudiante analice, reflexione, comprenda y adquiera los contenidos de la materia, mediante búsquedas bibliográficas o en la red.

## **Evaluación:**

Criterios de evaluación

-----  
FE1. Exámenes teóricos: Resolución de cuestionarios teóricos (evaluación continua). Relacionado con las actividades AF1, AF2, AF3, AF4, AF5 y AF6.

FE2. Exámenes prácticos: Resolución y defensa de ejercicios planteados en las sesiones prácticas (evaluación continua). Relacionado con las actividades AF1, AF2, AF3, AF4, AF5 y AF6.

FE3. Examen teórico-práctico: En caso de no contar con evaluación continua. Relacionado con las actividades AF1, AF2, AF3, AF4, AF5 y AF6.

FE4. Control de asistencia y participación en las sesiones académicas sincrónicas realizadas.

Relacionado con AF1, AF2, AF3 y AF5.

FE5: Presentación, memoria y defensa del trabajo de curso. Relacionado con las actividades AF3, AF4, AF5 y AF6.

#### Sistemas de evaluación

El sistema de evaluación contemplará dos situaciones en función de si se considera evaluación continua o no. La evaluación continua para cada estudiante será posible únicamente en el caso de acreditar la asistencia al menos al 70% de las sesiones académicas de fundamentación, interacción y aplicación (FE4).

$$\text{nota} = 0.2*FE1 + 0.3*FE2 + 0.1*FE4 + 0.4*FE5$$

En caso de no cumplir los requisitos de evaluación continua, el examen incluirá un apartado específico de contenidos prácticos, siendo la ponderación:

$$\text{nota} = 0.6*FE3 + 0.4*FE5$$

En las convocatorias extraordinaria y especial se aplicará el sistema de evaluación no continua como norma general, es decir

$$\text{nota} = 0.6*FE3 + 0.4*FE5$$

En el caso de estudiantes que para la última convocatoria ordinaria hubieran cumplido los requisitos para la evaluación continua, podrán optar por el cálculo de la nota considerando evaluación continua

#### Criterios de calificación

Cada fuente de evaluación se valora mediante calificación numérica de 0 a 10. Cualquier estudiante que no realice el examen de la asignatura (FE1 o FE3) se considerará no presentado en la convocatoria correspondiente. En cualquier convocatoria, el trabajo de curso, debe ser entregado con anterioridad a la fecha de convocatoria. Además, será necesario tener una calificación mayor o igual a 5 en las fuentes de evaluación de aplicación, para poder superar la asignatura, en caso contrario, si ha realizado el examen, se considerará suspenso.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

TA1: Asistir y participar en las actividades académicas de teoría (AF1) y prácticas (AF2) y tutorías. (profesional, institucional y social)

TA2: Consultar material bibliográfico. Tanto en la web como en la biblioteca. (científico, profesional)

TA3: Desarrollo de aplicaciones para resolver problemas concretos. (científico, profesional)

TA4: Presentación de resultados. (profesional, social)

TA5. Sesiones de estudio, actividad independiente. (científico, profesional y social)

### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

Semana 1: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 1), 2 horas AF3 (Práctica 1) y 6 horas AF6

Semana 2: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 2), 2 horas AF3 (Práctica 2) y 6 horas AF6

Semana 3: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Temas 2 y 3), 2 horas AF3 (Práctica 2) y 6 horas AF6

Semana 4: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 3), 2 horas AF3 (Práctica 3) y 6 horas AF6

Semana 5: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 4), 2 horas AF3 (Práctica 3) y 6 horas AF6

Semana 6: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 4), 2 horas AF3 (Práctica 4) y 6 horas AF6

Semana 7: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 5), 2 horas AF3 (Práctica 4) y 6 horas AF6

Semana 8: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 5), 2 horas AF3 (Práctica 5) y 6 horas AF6

Semana 9: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 5 y 6), 2 horas AF3 (Práctica 5) y 6 horas AF6

Semana 10: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 6), 2 horas AF3 (Práctica 6) y 6 horas AF6

Semana 11: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 6), 2 horas AF3 (Práctica 6) y 6 horas AF6

Semana 12: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 7), 2 horas AF3 (Práctica 6) y 6 horas AF6

Semana 13: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Temas 7), 2 horas AF3 (Práctica 7) y 6 horas AF6

Semana 14: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 8), 2 horas AF3 (Práctica 7) y 6 horas AF6

Semana 15: 1 hora AF1 y 1 hora AF2 (Tema 9), 2 horas AF3 (Práctica 7) y 6 horas AF6

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

RE1. Web de la asignatura en el Campus Virtual de la ULPGC

RE2. Diapositivas sobre contenidos teóricos elaboradas por el equipo docente

RE3. Guiones de prácticas con ejemplos de código además de definición de tareas y de orientación en las prácticas

RE4. Material audiovisual adicional

RE5. Documentación pública disponible en Internet

RE6. Bibliografía disponible en la biblioteca

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

Los resultados previstos del aprendizaje son los siguientes:

RA1. Identificar los fundamentos de la formación, adquisición y representación de imágenes. (AF1, AF2 y AF6)

RA2. Utilizar los principales operadores disponibles para el procesamiento de la imagen a nivel global y local como el filtrado, la detección de contornos y las transformaciones geométricas. (AF1, AF2, AF3 y AF6)

RA3. Aplicar algoritmos de detección de características y segmentación. (AF1, AF2, AF3 y AF6)

RA4. Memorizar funciones de aprendizaje y reconocimiento de imágenes. (AF1, AF2, AF3 y AF6)

RA5. Identificar los fundamentos y aplicaciones de la visión tridimensional. (AF1, AF2, AF5 y AF6)

RA6. Diseñar y programar aplicaciones prácticas sencillas de visión por computador. (AF1, AF2, AF3, AF4, AF5 y AF6)

## Plan Tutorial

### Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Se atenderá presencial o telemáticamente, previa petición de cita, y de forma individualizada al estudiante o grupo de en el horario de tutorías que oficialmente establece el Departamento, o bien en caso excepcional en un horario concertado entre equipo docente y estudiante. Si no hubiera problemas de aforo, el lugar de atención presencial será el despacho del profesor de la asignatura.

En el caso de estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, se acordará de forma personalizada la concertación de citas de tutoría individual cada dos semanas.

### Atención presencial a grupos de trabajo

Los grupos de trabajo serán atendidos siguiendo las pautas expresadas en el punto anterior.

### Atención telefónica

Si bien en desuso, se considerará cuando sea solicitada, siguiendo las pautas indicadas en los puntos previos

### Atención virtual (on-line)

La atención se realizará mediante las diversas herramientas proporcionadas por la ULPGC: entorno virtual, correo, foro, campus virtual, redes sociales de forma que cada estudiante pueda plantear sus preguntas o consultas también de forma asíncrona.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Modesto Fernando Castrillón Santana**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** 928458755 **Correo Electrónico:** *modesto.castrillon@ulpgc.es*

**D/Dña. José Ignacio Salas Cáceres**

**Departamento:** 260 - *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Ámbito:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Área:** 075 - *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*

**Despacho:** *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

**Teléfono:** **Correo Electrónico:** *jose.salas@ulpgc.es*

### Bibliografía

[1 Básico] Computer vision :algorithms and applications /

*Richard Szeliski.*

*Springer,, London : (2011)*

---

**[2 Recomendado] Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms**

*Reinhard Klette*

- (2014)

978-1447163190