

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Informática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Visión por Computador  
(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Visión por Computador</b>	Código: <b>139260902</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Informática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-03-21)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Física</b></li><li><b>Ingeniería Industrial</b></li></ul></li><li>- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Física Aplicada</b></li><li><b>Teoría de la Señal y Comunicaciones</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Español</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>JOSE GIL MARICHAL HERNANDEZ</b>
- Grupo: <b>Teoría, Problemas, Tutorías y Prácticas</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JOSE GIL</b></li><li>- Apellido: <b>MARICHAL HERNANDEZ</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Teoría de la Señal y Comunicaciones</b></li></ul>

<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: --- <b>sin asignar</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>jmariher@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
<p>Observaciones: También me pueden hallar en el Laboratorio de la red de Ingeniería Biomédica sito en la primera planta de la Torre Agustín Arevalo, Av. Trinidad, en el mismo horario. Si desea cerciorarse de en qué lugar me puede encontrar, hacerlas online, o si quiere concertar otra hora, por favor contacte antes por correo electrónico. Para llevar a cabo tutorías en línea, se hará uso de Google Meet, en el enlace publicado en el campus virtual.</p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067

Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
----------------------	--	-----------	-------	-------	--	--------

Observaciones: También me pueden hallar en el Laboratorio de la red de Ingeniería Biomédica sito en la primera planta de la Torre Agustín Arevalo, Av. Trinidad, en el mismo horario. Si desea cerciorarse de en qué lugar me puede encontrar o si quiere concertar otra hora contactar antes por correo electrónico. Las tutorías de los viernes de 10:30 a 12:30 serán preferentemente en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de Google Meet, en el enlace publicado en el campus virtual.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Personalizable (Optatividad)**  
 Perfil profesional: **Ingeniero Técnico en Informática**

#### 5. Competencias

##### Tecnología Específica / Itinerario: Computación

**C42** - Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.

**C43** - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.

##### Competencias Generales

**CG9** - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

##### Transversales

**T1** - Capacidad de actuar autónomamente.

**T2** - Tener iniciativa y ser resolutivo.

**T7** - Capacidad de comunicación efectiva (en expresión y comprensión) oral y escrita, con especial énfasis en la redacción de documentación técnica.

**T9** - Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

**T10** - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y de colaborar en un entorno multidisciplinar.

**T12** - Capacidad de relación interpersonal.

**T13** - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

**T14** - Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores o mejorar su formación con un cierto grado de autonomía.

**T16** - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

**T21** - Capacidad para el razonamiento crítico, lógico y matemático.

**T22** - Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio.

**T25** - Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

#### Módulo Formación Personalizable (Optativa)

**E7** - Identificar el potencial del procesamiento de imágenes digitales en la resolución de problemas en un amplio rango de campos.

**E8** - Capacidad de distinguir entre técnicas de procesamiento de imágenes en el dominio espacial y aquellas que hace uso de dominios transformados.

**E9** - Capacidad de reconocer e identificar deficiencias en la calidad visual de imágenes reales y poder seleccionar entre diferentes estrategias para la mejora de la misma.

**E10** - Proponer métodos convencionales para efectuar medidas elementales de ciertos aspectos de interés dentro de las imágenes.

**E11** - Diseñar y realizar un prototipo de sistema de procesamiento de imágenes que incluya operaciones de complejidad reducida.

**E12** - Capacidad de abordar de forma autónoma la lectura de textos avanzados de procesamiento de imágenes y visión artificial.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Contenidos Teóricos:

#### 1. Introducción

- Definición, ámbito y prerrequisitos
- Estado actual y evolución histórica
- Taxonomía de métodos

#### 2. Formación de imagen

- Luz y percepción
- Lentes y sensores
- Formatos de imagen y video

#### 3. Métodos clásicos de procesamiento de imágenes

- Operadores de punto
- Filtrado lineal
- Transformaciones de dominio
- Transformaciones geométricas

#### 4. Métodos clásicos de visión por computador

- Detección de características
- Emparejamiento de características

- Alineamiento y estimación de la pose
  - Estereovisión
- Contenidos Prácticos:
- Programación y análisis de rendimiento de filtros bidimensionales
  - Emparejamiento de características
  - Seguimiento de un objeto en vídeo

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

La mayoría del material de estudio se presenta en inglés. La fase de recopilación de información para el tercer entregable exige del alumnado manejo fluido de documentación en idioma inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

En la asignatura se distingue entre clases de teoría y prácticas.

Las clases de teoría se desarrollan en el aula en sesiones de 55 minutos. El alumno dispondrá del material de trabajo antes de cada clase, en forma de transparencias suministradas por el profesor a través del aula virtual de la asignatura.

La parte práctica de la asignatura consiste en trabajo de laboratorio orientado a la codificación de una serie de módulos de procesamiento de imágenes y visión por ordenador. Esta actividad se lleva a cabo en el laboratorio de informática en donde se presenta y detalla el trabajo a realizar, y se avanza en él con la supervisión del profesor.

A lo largo del curso se plantean sesiones de recopilación de información, exposición e intercambio de ideas y discusión de resultados prácticos, siempre sobre temas ligados a los contenidos de la asignatura.

Como norma general orientativa, por cada hora presencial el alumnado debería dedicar 1.5 horas de trabajo autónomo. Igualmente, y a título orientativo, en cada semana se dedican 2 horas a sesiones de laboratorio y otras 2 a las sesiones de teoría, realización de problemas y tutorías en aula.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	15,00	0,00	15,0	[E10], [E9], [E8], [E7], [T25], [T21], [T14], [CG9], [C43], [C42]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	35,00	0,00	35,0	[E11], [E10], [E9], [T25], [T22], [T21], [T16], [T13], [T12], [T10], [T9], [T7], [T2], [T1], [CG9], [C43], [C42]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	7,00	4,00	11,0	[E12], [E7], [T16], [T14], [T13], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C43], [C42]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	6,00	6,0	[E12], [E10], [E7], [T21], [T14], [T13], [CG9], [C43], [C42]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[T9], [T7], [CG9]
Estudio autónomo individual o en grupo	0,00	40,00	40,0	[E12], [T25], [T21], [T16], [T14], [T9], [T1], [CG9], [C43], [C42]
Elaboración de código en lenguajes de alto nivel, preparación de ejercicios, informes u otros trabajos para entregar al profesor	0,00	40,00	40,0	[E11], [E9], [T22], [T16], [T14], [T13], [T7], [T2], [T1], [CG9], [C43], [C42]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

SZELISKI  
, R.,  
Computer Vision : Algorithms and Applications  
. [3-030-34371-5; 3-030-34372-3] Disponible  
online  
a través de la biblioteca.

BURGER  
, W. y  
BURGE  
, M.,

Digital Image Processing. An Algorithmic Introduction Using Java. Second Edition  
. Edit. Springer. 2016. (ISBN: 978-1-4471-6683-2; e-ISBN: 978-1-4471-6684-9 (eBook)).

#### Bibliografía Complementaria

VÉLEZ  
, J.M.;  
SÁNCHEZ  
, A.;  
MORENO  
, A.B. y  
ESTEBAN  
, J.L.,  
Visión Por Computador  
. Edit. Dykinson. 2003 (ISBN: 8497720695).

VERNON  
, D.,  
Machine Vision  
. Edit. Prentice Hall International. 1991. (ISBN: 0-13-543398-3).

#### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

Todas las calificaciones numéricas a que se hace referencia en este apartado se especifican en una escala de 0 a 10. El estudiante superará la asignatura cuando demuestre haber logrado un nivel mínimo de suficiencia (aprobado  $\geq 5.0$ ).

#### **EVALUACIÓN CONTINUA**

La primera convocatoria se regirá por la modalidad de evaluación continua. Si atendemos al sistema de evaluación, se ponderarán los siguientes 4 aspectos:

- 1) Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio: 40%
- 2) Realización de trabajos y su defensa y/o exposición: 10%
- 3) Asistencia y participación regular a todas las actividades de la asignatura: 10%
- 4) Realización de controles periódicos (microexámenes): 40%.

Pero si atendemos al aspecto temporal, al alumnado se le evaluará y se le comunicarán los resultados en 6 fechas distribuidas durante el curso.

En el aspecto temporal, se realizarán tres pruebas de respuesta corta repartidas durante el curso y tres entregas de prácticas con sus respectivos códigos, informes y defensa del mismo. Estas últimas podrán realizarse individualmente, aunque se aconseja la formación de equipos de dos personas.

Los tres entregables que aunan código más informe y defensa, coinciden con los tres apartados prácticos del punto 6 de esta guía; son de carácter obligatorio, y en cada calificación se estarán contemplando los aspectos 1 y 2) del sistema evaluativo. En las tres fechas de exámenes de evaluación continua, que se harán al cerrar los temas 1 y 2, tras cerrar el tema 3, y tras cerrar el tema 4; la calificación de las pruebas se harán contemplando los aspectos 3 y 4) del sistema evaluativo.

Los pesos de cada calificación, en línea temporal, aunando los distintos sistemas evaluativos que se emplean, serán: primer examen (temas 1 y 2, y participación hasta ese momento), 10%; primera entrega (filtro 2D, código+informe+defensa), 15%; segundo examen (tema 3 y participación desde la anterior fecha de examen, 25%; segunda entrega (emparejamiento de características, código+informe+defensa), 15%; tercer examen (tema 4 y participación desde la anterior fecha de examen), 15%; y tercera entrega (seguimiento de objetos, código+informe+defensa), 20%.

Si agrupamos las pruebas por su tipo obtenemos que las pruebas de respuesta corta (microexámenes+participación) suman el 50%. Las 3 entregas (realización de la actividad+su defensa), suman otro tanto.

Los alumnos consumirán la evaluación continua si llegan en este sistema de evaluación a la segunda fecha de examen, donde se habrá acumulado el 50% de la calificación total.

Aquellos alumnos que lo deseen pueden mantener la evaluación continua en posteriores convocatorias, mejorando y volviendo a presentar SOLO AQUELLAS entregas insuficientes, y en el caso de que con esto no superase el 5, volviendo a ser evaluados de TODAS las partes de teoría. La nota de evaluación continua en las convocatorias posteriores constará, con los mismos pesos, de las calificaciones más recientes de cada una de las 6 pruebas evaluativas.

### **EVALUACIÓN ÚNICA**

Los estudiantes podrán hacer uso de esta alternativa según se dispone en el artículo 5 del reglamento de evaluación.

Este método de evaluación consta de un examen final, de acuerdo al régimen de convocatorias y fechas oficiales establecido en la Universidad de La Laguna para esta titulación. La calificación de este examen final será la media ponderada de los dos aspectos siguientes:

- Prueba escrita de los contenidos teóricos, 50%
- Prueba práctica que incluye escritura de código, y su justificación, 50%

### **Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[E12], [E10], [E9], [E8], [E7], [T25], [T22], [T21], [T16], [T14], [T13], [T9], [T2], [T1], [CG9], [C43], [C42]	Nivel de conocimientos adquiridos. Capacidad de aunar y relacionar conceptos. Capacidad de discriminación entre diferentes propuestas para elegir la más adecuada.	40,00 %
Trabajos y proyectos	[E12], [E10], [E7], [T21], [T16], [T14], [T13], [T9], [T7], [CG9], [C43], [C42]	Entrega de trabajos en los plazos establecidos. Calidad en la organización y concreción de los documentos elaborados. Calidad de la exposición y comunicación oral.	10,00 %

Valoración de las actividades prácticas en el laboratorio	[E11], [E10], [E9], [T25], [T22], [T21], [T16], [T14], [T13], [T12], [T10], [T9], [T7], [T2], [T1], [CG9], [C43], [C42]	Nivel de conocimientos adquiridos. Uso, aplicabilidad y alcance de las herramientas software desarrolladas. Planificación y organización. Actitud frente al trabajo en grupo.	40,00 %
Asistencia y participación regular a todas las actividades de la asignatura	[T16], [T14], [T13], [T9], [T7], [T2], [CG9], [C43], [C42]	Planificación y organización. Nivel de participación en seminarios. Nivel de argumentación y defensa de ideas. Actitud y disposición al trabajo en grupo.	10,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumnado deberá ser capaz de:

- Evaluar la calidad visual de una imagen, y si permite, o tras su procesado permitiría, entresacar información conducente a la realización de una tarea específica.
- Diseñar y construir un sistema de visión por computador que incorpore operaciones de complejidad reducida sobre imágenes para mejorar o extraer la información contenida en las mismas.
- Utilizar, seleccionando y combinando, las herramientas disponibles en el estado de la técnica, que permiten extraer información a partir de imágenes.
- Adelantarse, defender, y valorar, los resultados de ejecución de tales herramientas sobre imágenes reales.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

En la guía docente la planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes u orientaciones para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos; sin embargo son solamente a título orientativo, de modo que el profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha planificación temporal.

Finalizado el periodo presencial del cuatrimestre el estudiante se dedica a la recuperación de aquellas partes no superadas en el proceso de evaluación continua o bien a la preparación del examen de evaluación única.

A nivel meramente indicativo, y como pauta a seguir por el estudiante dentro de esta asignatura, en cada semana la dedicación presencial del alumno debe ser de 4 horas, a las que se asocian un total de 6 horas de trabajo autónomo con la finalidad de "llevar al día" las actividades exigidas en la asignatura.

En el semestre hay programadas 2 sesiones de seminario, así como la realización de 3 pruebas de corta duración que evalúan los contenidos teóricos impartidos hasta esa fecha. Como paso previo a cada examen se programan, igualmente, otras tantas sesiones de consulta grupal.

Desde el inicio del cuatrimestre se dedican sesiones semanales de prácticas de laboratorio con una duración de 2 horas.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas + Presentación de Clases Prácticas en Laboratorio	3.00	5.00	8.00
Semana 2:	1,2	Clases teóricas + Seminario sobre Aplicaciones del Procesamiento de Imágenes + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	2	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	3	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + <b>Realización primer examen</b>	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	3	Clases teóricas + <b>Entrega 1a actividad</b> + Clases Prácticas en Laboratorio + Tutoría	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	3	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + <b>Seminario</b> sobre Fotografía Digital y Computacional	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	3	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	3	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	3	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	4	Clases teóricas + Tutoría grupal + Clases Prácticas en Laboratorio + <b>Realización segundo examen</b>	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	4	Clases teóricas + <b>Entrega 2a actividad</b> + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	4	Clases teóricas + <b>Seminario</b> sobre programación en DSP y GPUs + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	4	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	4	Clases teóricas + Tutoría Grupal + Clases Prácticas en Laboratorio + <b>Realización tercer examen</b>	4.00	6.00	10.00

Semana 15:	Semanas 15 y 16	<b>Entrega tercera actividad.</b> Evaluación y trabajo autónomo del alumno.	5.00	11.00	16.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00