Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología
Universidad de La Laguna

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Informática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):

Visión por Computador
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Visión por Computador	Código: 139260902

- Centro: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Informática**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-03-21)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Física
  Ingeniería Industrial
- Área/s de conocimiento:
  Física Aplicada
  Teoría de la Señal y Comunicaciones
- Curso: **4**
- Carácter: **Optativa**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Español**

2. Requisitos para cursar la asignatura

No existen requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MANUEL GALVEZ LAMOLDA

- Grupo: **Grupo de teoría (1), grupo de pácticas en aula (PA101) y grupos de prácticas específicas de laboratorio (PE101+PE102) en horario de mañana**

General
- Nombre: **JOSE MANUEL**
- Apellido: **GALVEZ LAMOLDA**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto
- Teléfono 1: **922318230**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jgalvez@ull.es**
- Correo alternativo: **jgalvez@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:30	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, ala de Física
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, ala de Física
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, ala de Física
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	13:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, ala de Física
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	12:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, ala de Física

Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o no presenciales (on line), o una combinación de ambas, en función de las necesidades de cada momento. En la modalidad no presencial, o telepresencia, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles, preferentemente Google Meet, así como del correo electrónico. Este horario podrá experimentar cambios, por asuntos imprevistos, que serán debidamente comunicados en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:30	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, 4ª planta, ala de Física

Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, 4ª planta, ala de Física
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, 4ª planta, ala de Física
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:30	17:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	21, 4ª planta, ala de Física
Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o no presenciales (on line), o una combinación de ambas, en función de las necesidades de cada momento. En la modalidad no presencial, o telepresencia, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles, preferentemente Google Meet, así como del correo electrónico. Este horario podrá experimentar cambios, por asuntos imprevistos, que serán debidamente comunicados en tiempo y forma.						

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 unidisciplinares 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

- Profesor: José Manuel Gálvez Lamolda

- Temas (Contenidos Teóricos):
1. Visión Artificial
• Estado actual y evolución histórica
• Relación con otras disciplinas afines
• Componentes de un sistema de visión artificial. Aplicaciones

2. Infraestructura Operacional en Procesamiento de Imágenes
• Conceptos y terminología básica
• Formación, adquisición y visualización de imágenes
• Frecuencia espacial y parámetros de digitalización de imágenes

3. Operaciones Básicas de Procesamiento de Imágenes
• Realce y Restauración
• Operaciones de punto
• Operaciones de área local: Filtros de suavizado

4. Operaciones Geométricas
• Transformación de coordenadas e interpolación de niveles de gris
• Operaciones de escalado
• Rotaciones

5. Detección de Bordes
• Operadores basados en el gradiente
• Operadores diferenciales de segundo orden: laplaciana.
• Suavizado y detección de bordes

Contenidos Prácticos:

Desarrollo de un prototipo simple de sistema de procesamiento de imágenes que incluya los siguientes módulos:
* Operaciones de Realce
* Comparación/Diferencia de imágenes
* Generación de ruido
* Filtros de suavizado en el domino espacial
* Transformaciones de escalado y rotaciones

Actividades a desarrollar en otro idioma

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

En la asignatura se distingue entre clases de teoría, prácticas y actividades complementarias.
Las clases de teoría se desarrollan en sesiones presenciales y en línea de 55 minutos y en ellas se introducen, y desarrollan, los conceptos fundamentales de cada tema. El alumno dispondrá del material de trabajo de cada tema antes del inicio del mismo, ya sea empleando como soporte el papel (notas de clase, capítulos de textos) o el formato electrónico (archivos con transparencias, desarrollo de temas completos, etc.) a través del aula virtual de la asignatura. Esta actividad se desarrolla en el aula.

La parte práctica de la asignatura distingue tres componentes:
(1) Trabajo de laboratorio orientado a la codificación de una serie de módulos simples de procesamiento de imágenes, todos ellos enmarcados dentro de un único proyecto de la asignatura. Esta actividad se lleva a cabo en el laboratorio de informática en donde se presenta y detalla el trabajo a realizar así como la supervisión del mismo.
(2) Clases prácticas de problemas orientadas a fomentar la capacidad de aunar conocimientos diversos y aplicarlos en supuestos teórico/prácticos. Esta actividad se desarrolla en el aula de clase.
(3) Entrenamiento en la utilización de una aplicación específica en el área de visión por ordenador y tratamiento de imágenes.

Por último, y como actividades complementarias, a lo largo del semestre 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 o telepresencial 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.

En el escenario de presencialidad adaptada, en donde el estudiantado combina la presencialidad con la no presencialidad, se hace uso de las diferentes herramientas que posibilita el Campus Virtual de la ULL combinando actividades síncronas e interactivas profesor-alumno con otras asíncronas. En esta situación las actividades formativas son las siguientes:

Sesiones presenciales para un número reducido de estudiantes (Clases teóricas y prácticas de resolución de problemas).
Sesiones virtuales/clases en línea del profesor/a para estudiantes no presenciales (Clases teóricas, de resolución de problemas y prácticas específicas de laboratorio).
Vídeos explicativos grabados por el/la docente (de clases teóricas y prácticas).
Inclusión de documentación sobre cada tema (orientadas al estudio autónomo, preparación clases teóricas/prácticas, etc.).
Casos prácticos tanto en presencial como en linea (orientados como complemento a las prácticas específicas de laboratorio).
Realización de pruebas evaluativas en línea (exámenes, test, etc.).
Tutorías presenciales y en línea.

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

BURGER W., 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)) .
GONZÁLEZ JIMÉNEZ, J., \"Visión Por Computador\". Edit. Paraninfo. 2000. (ISBN:84-283-2630-4).

Bibliografía Complementaria

VÉLEZ J.M., SÁNCHEZ A., MORENO A.B., 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

http://imagingbook.com/ (web site que complementa al texto de los autores BURGER y BURGE)

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

El sistema de evaluación y calificación se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC del martes 19 de Enero de 2016), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

Como norma general, la evaluación de esta asignatura se ajustará a un proceso de evaluación continua. Así mismo se

establece una modalidad alternativa para aquellas personas que no superen la evaluación continua, o bien no deseen acogerse a ella.

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 >= 5.0), ya sea en la fase de evaluación continua o bien en la de evaluación alternativa.

EVALUACIÓN CONTINUA
La calificación por este procedimiento (EC) será la media ponderada de los siguientes aspectos con los porcentajes indicados en cada uno de ellos:

- Pruebas escritas teóricas de corta duración (microexámenes), T (40%)
- Prácticas de laboratorio, P (40%)
- Actividades Complementarias, AC (20%)

Requisito de acceso para poder superar la asignatura por evaluación continua: Obtener una calificación mayor o igual a 4.0 puntos en cada uno de los aspectos previos, T, P y AC.

EC = 0,4*T + 0,4*P + 0,2*AC si T, P y AC son mayores o iguales a 4.0 puntos
ó
EC = valor mínimo de {T, P, AC} si alguno de los valores T, P ó AC es menor que 4.0 puntos

La asignatura se supera si EC >=5,0 siendo la calificación final, CF = EC.

EVALUACIÓN ALTERNATIVA
Cualquier persona podrá hacer uso de esta alternativa, ya sea por no haber superado la evaluación continua (EC < 5,0), por no haber hecho uso de la misma, o porque así lo decide. 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 (EF) será la media ponderada de los dos aspectos siguientes:

- Prueba escrita teórica, T (50%)
- Prueba práctica sobre el prototipo de prácticas desarrollado por el estudiante, P (50%)

EF = 0,5*T + 0,5*P

En este caso de evaluación alternativa la calificación final de la asignatura (CF) se tomará como la mejor nota entre las dos opciones siguientes:
- Opción 1: 100% del examen final (EF) de la convocatoria correspondiente. CF =EF
- Opción 2: media ponderada entre la nota del examen final y la nota de evaluación continua. CF = 0,6*EF + 0,4*EC

BREVE EXPLICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EVALUAR:

[T: Actividades Teóricas]: En el desarrollo de las clases teóricas, que tienen por finalidad la presentación de los fundamentos de la disciplina, y a pesar de no tener carácter obligatorio, se recomienda la asistencia/teleasistencia regular a todas las sesiones. Lo habitual, y para aquellos estudiantes que se ajusten adecuadamente a un proceso continuado de participación en el desarrollo de la materia, será basar la evaluación continua en la realización de pruebas periódicas escritas de corta duración (microexámenes) asociadas a cada tema o grupo de temas afines, con un peso total del 40% sobre la

calificación final de la asignatura.

[P: Actividades Prácticas]: El trabajo práctico de laboratorio podrá realizarse individualmente, aconsejándose la formación de equipos de dos personas. Consistirá en el desarrollo de un prototipo software que incluya, al menos, los módulos indicados en el apartado 6 de esta guía. La evaluación de estas actividades se efectuará a través de la presentación y defensa del prototipo mediante entrevista individualizada para cada equipo de trabajo, además de la supervisión continuada de la actividad semanalmente desarrollada en el laboratorio. Los principales aspectos a considerar son: asistencia, actitud, participación activa y colaboración con el equipo, organización y planificación, manejo de las herramientas desarrolladas e interpretación y comunicación de resultados. Estas actividades prácticas de laboratorio tienen un CARÁCTER OBLIGATORIO para el estudiante que se ajuste al proceso de evaluación continua. La valoración, P, de esta parte contribuye en un 40% a la nota final de la asignatura.

[AC: actividades complementarias]: El 20% restante de la nota final de la asignatura se obtiene al valorar la asistencia/teleasistencia y participación activa en el resto de actividades complementarias desarrolladas en la asignatura, tal y como se refleja en la tabla de estrategia evaluativa. Principalmente estas tareas van dirigidas a la adquisición de habilidades y destrezas en la recopilación de información, ya sea de carácter científico, técnico o divulgativo, así como a la elaboración y presentación de breves informes sobre los mismos temas.

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 se debe ser capaz de:

Evaluar la calidad visual de una imagen a partir de su representación en un formato digital.

Diseñar y construir un prototipo software de sistema de procesamiento de imágenes que incorpore operaciones de complejidad reducida.

Utilizar (seleccionando y combinando) las herramientas disponibles en el prototipo para la mejora de la calidad de imágenes reales.

Defender y valorar, en un ámbito grupal, los resultados de ejecución de las herramientas software básicas empleadas en el procesamiento de imágenes digitales.

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 semestre el estudiante se dedica fundamentalmente a la preparación y realización de exámenes, o bien a la recuperación de aquellas pates no superadas en el proceso de evaluación continua.

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 4 sesiones de seminario, así como la realización de 3 pruebas de corta duración (microexámenes) sobre tres grupos de temas afines. Como paso previo a cada examen se programan, igualmente, otras tantas sesiones de consulta grupal.

Desde el inicio del semestre, comenzando con una sesión de demostración sobre el trabajo práctico a realizar, 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:	2	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Seminario sobre Nuevos Sensores de Cámaras	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	2	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Consulta Grupal	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	3	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Realización Microexamen	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 + Seminario sobre Comparación de Parejas de Imágenes	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	4	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Consulta Grupal	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	4	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Realización Microexamen	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	4	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Seminario sobre Registrado de Imágenes	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	5	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	5	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Tutoría	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	5	Clases teóricas + Clases Prácticas en el Aula + Clases Prácticas en Laboratorio + Realización de Microexamen	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	1.00	5.00	6.00
		Total	60.00	90.00	150.00