



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Visión Artificial

Grado en
Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

4º Curso - 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Visión Artificial
Código:	600034
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial
Departamento y Área de Conocimiento:	Automática Ingeniería de Sistemas y Automática
Carácter:	Optativa (Genérica)
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	4º Curso, 2º Cuatrimestre
Profesorado:	Ignacio Parra Alonso / Noelia Hernández Parra
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de Visión Artificial (600034) pretende formar al alumno en los principios fundamentales de los sistemas de adquisición y procesado de imágenes en aplicaciones industriales.

La asignatura promueve el estudio y la comprensión de los conceptos y técnicas básicas de adquisición y procesamiento digital de imágenes tanto desde el punto de vista teórico como práctico y su aplicación en el campo de los sistemas industriales. Los principales temas a abordar son: integración de sistemas de adquisición de imágenes, fundamentos del procesamiento digital de imágenes, técnicas de procesamiento de imágenes en el dominio del espacio y de la frecuencia, segmentación de imágenes, técnicas de reconocimiento y seguimiento de objetos, y ejemplos de aplicación en sistemas industriales.

Para un buen aprovechamiento de la asignatura es aconsejable cierto dominio de programación, para la realización de las prácticas, así como un nivel apropiado en métodos matemáticos aplicados a la ingeniería.

1b. COURSE SUMMARY

Computer Vision is an optional 6 ECTS subject included in the eight semester - fourth year of the Degree in Industrial Electronics and Automation Engineering. The main goal is to study and understand the main ideas and techniques related with image acquisition and image processing problems in the context of industrial applications. The basic concepts of this course are the following: integration of images acquisition systems, photometric basis, camera calibration, image processing and segmentation techniques, fundamentals on pattern recognition, and application examples in the industry. Other important topic will be to develop fundamental skills in programming computer vision applications.

2. COMPETENCIAS

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

- RA1.** Identificar y reconocer los elementos fundamentales de los sistemas de visión artificial.
- RA2.** Identificar y reconocer los principios fotométricos y geométricos de la formación de imágenes.
- RA3.** Identificar, reconocer e implementar algoritmos básicos y avanzados de procesamiento de imágenes.
- RA4.** Implementar procedimientos de captura de imágenes de cámaras digitales, así como procedimientos de calibración monocular.
- RA5.** Implementar soluciones a problemas básicos de visión artificial.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Introducción de la asignatura; Introducción a la visión artificial y sus aplicaciones	2 horas
Integración de sistemas de adquisición de imágenes digitales; fundamentos de fotometría; iluminación artificial; fundamentos de óptica;	22 horas
Modelado y calibración de cámaras	8 horas
Técnicas básicas de procesamiento de imágenes	12 horas
Segmentación y reconocimiento	12 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Sesiones teóricas	<u>Metodología:</u> sesiones magistrales donde el profesor presenta y explica los aspectos teóricos, complementados con ejemplos prácticos. Se fomentará la participación del alumnado desde la propia construcción de los desarrollos teóricos, hasta la resolución de los ejemplos prácticos propuestos y la discusión de los casos reales. <u>Recursos:</u> pizarra, medios audiovisuales, acceso a Internet, bibliografía.
Sesiones prácticas de resolución de problemas	<u>Metodología:</u> clases magistrales de resolución de problemas combinadas con talleres de trabajo grupal e individual. Discusión en grupos pequeños del planteamiento de los problemas y su relación con la teoría. Exposición escrita y oral de alternativas de resolución. Puesta en común de resoluciones propuestas. <u>Recursos:</u> pizarra, medios audiovisuales, bibliografía.
Sesiones prácticas de laboratorio	<u>Metodología:</u> trabajo práctico en grupos de 2 personas máximo. Explicación inicial y discusión general de la práctica, trabajo colaborativo en cada grupo con la guía del profesor, gestión y buen uso del material, obtención de resultados, interpretación y exposición. <u>Recursos:</u> pizarra, medios audiovisuales, instrumentación y material de laboratorio.
Tutorías y seminarios	Tutorías individuales y/o grupales sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.
Actividades no presenciales	Resolución de problemas y prácticas por aplicación de la teoría, búsqueda bibliográfica, trabajos en grupo

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua:

Consistente en la realización y superación de las prácticas de laboratorio, la realización y superación de una prueba de evaluación intermedia, la realización y superación de una prueba de laboratorio y la realización y superación de un examen final. Todo ello a lo largo del cuatrimestre.

Evaluación mediante examen final:

Consistirá en la realización y superación de un examen final. Para acogerse al proceso de evaluación final, el alumno debe solicitarlo por escrito al director del centro en las dos primeras semanas de su incorporación, indicando las razones que impiden seguir el sistema de evaluación continua. El director del centro comunicará la resolución en un máximo de 15 días. En caso de no haber recibido respuesta, se considera estimada esta solicitud.

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria, que consistirá en un examen final. Si el alumno optó por evaluación continua en la convocatoria ordinaria, se tendrá en cuenta la puntuación obtenida en la evaluación del laboratorio.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- CE1.** El alumno muestra capacidad e iniciativa a la hora de resolver problemas prácticos asociados a la fotometría y la geometría de la formación de imágenes.
- CE2.** El alumno puede realizar programas de captura de imágenes con cámaras digitales, así como calibración monocular de éstas.
- CE3.** El alumno demuestra que puede interpretar las hojas características de los sensores y las ópticas, y llevar a cabo los cálculos necesarios para seleccionar los componentes adecuados de un sistema de visión artificial.
- CE4.** El alumno es capaz de interpretar e implementar algoritmos básicos de procesamiento de imágenes.
- CE5.** El alumno es capaz de implementar soluciones programadas a problemas básicos de visión artificial.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Prueba de Evaluación Intermedia (PEI):** constará de diversas cuestiones teóricas y problemas prácticos, referidos a los aspectos concretos del temario abarcado en las clases de teoría y las prácticas de laboratorio hasta ese momento.
- **Seguimiento de Laboratorio (SL):** superación de las prácticas, así como la demostración en el aula de que se han adquirido los conocimientos para llevarlas a cabo. Se tendrá en cuenta la

actitud, interés y participación del alumno.

- **Prueba de Laboratorio (PL):** resolución de un problema de visión artificial a partir de las herramientas utilizadas en las clases prácticas de laboratorio.
- **Pruebas Examen Final (PEF):** constará de diversas cuestiones teóricas y ejercicios, referidos a los aspectos concretos de todo el temario abarcado en las clases de teoría y laboratorio.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
RA1, RA2	CE1	PEI	30%
RA3, RA5	CE2 - CE5	SL	20%
RA5	CE5	PL	20%
RA1-RA4	CE1 - CE4	PEF	30%

El alumno que siga el modelo de evaluación continua se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria, cuando no se presente a la prueba de evaluación parcial (PEI), y no asista al laboratorio pasadas 4 semanas desde el inicio del curso.

El alumno superará la evaluación continua si obtiene una calificación global ponderada superior a 5.

Los alumnos que no estén satisfechos con la calificación obtenida en la PEI, tendrán opción a cambiar dicha calificación mediante pruebas adicionales a realizar junto a la Prueba de Evaluación Final (PEF). Estas pruebas adicionales tendrán la misma ponderación que la PEI en la calificación final.

En la convocatoria **ordinaria–evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
RA1-RA4	CE1-CE4	PEF	100%

Convocatoria extraordinaria

En el caso de la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos porcentajes que se han establecido en el caso de la evaluación mediante examen final, dando la opción de realizar la PL o de mantener la nota obtenida en las PL (evaluación continua) o en la PEF (evaluación final), según sea el máximo. Esto es, se aplicará la siguiente ecuación: $\max(\text{PEF}, 0.6\text{PEF} + 0.2\text{SL} + 0.2\text{PL})$

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- Material docente preparado por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa (servicios de reprografía o de publicaciones), o con su publicación en la web de la asignatura o Blackboard.

- David A. Forsyth and Jean Ponce. Computer vision: A Modern Approach. Prentice Hall. Pearson Education International.
- Gary Bradski and Adrian Kaehler. Learning OpenCV. Computer Vision with the OpenCV Library. O'Reilly.

6.2. Bibliografía complementaria

- E. Trucco and A. Verri. Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Prentice Hall.
- Richard Hartley and Andrew Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press.
- Oliver Faugeras. Three- Dimensional Computer Vision. A geometric View point. The MIT press.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.