

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 20/07/2023

Procesamiento Avanzado de Imagen para Aplicaciones Industriales (MC3/56/1/16)

Máster

Máster Universitario en Electrónica Industrial

MÓDULO

Optatividad

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

3

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Ninguno.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Introducción al procesado de imagen en entornos industriales: La imagen digital. Muestreo y Cuantización
- Preprocesado: Realce de imagen en espacio y frecuencia. Detección de contornos. Análisis Morfológico.
- Segmentación: Umbralización. Métodos basados en regiones, clustering e histograma.
- Clasificación de imágenes. Extracción y selección de información, reconocimiento de patrones. Clasificadores estadísticos basados en aprendizaje supervisado.
- Validación de clasificadores mediante métodos de re-muestreo.
- Aplicaciones industriales y en ingeniería biomédica. Detección de Movimiento. Aplicaciones a OCR. Procesado de video en el control de calidad de procesos industriales.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS



- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la electrónica industrial.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Capacidad para el diseño avanzado de sistemas electrónicos digitales, de instrumentación electrónica y de control.
- CE04 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Electrónica Industrial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de las diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- las aplicaciones industriales del procesado de imagen y los métodos más avanzados del procesado de señal en este contexto
- las técnicas de control de calidad, control de procesos, navegación, vigilancia o de ingeniería biomédica



El alumno será capaz de:

- Desarrollar aplicaciones industriales de procesamiento de imágenes
- Implementar los métodos más avanzados de tratamiento de imágenes en procesos industriales
- Implementar técnicas de control de calidad, control de procesos, navegación, vigilancia o de ingeniería biomédica

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1.** Introducción al procesado de imagen en entornos industriales
- **Tema 2.** Preprocesamiento de imágenes en entornos industriales. Realce de imagen en espacio y frecuencia. Detección de contornos. Análisis Morfológico.
- **Tema 3.** Segmentación de imágenes industriales. Umbralización. Métodos basados en regiones, clustering e histograma..
- **Tema 4.** Clasificación de imágenes industriales. Extracción y selección de información. Reconocimiento de patrones. Clasificadores estadísticos basados en aprendizaje supervisado. Validación de clasificadores mediante métodos de re-muestreo.
- **Tema 5.** Aplicaciones industriales y en ingeniería biomédica. Detección de Movimiento. Aplicaciones a OCR. Procesado de video en el control de calidad de procesos industriales.

Seminarios/Talleres

- Modalidades de imagen médica y sistemas automáticos de ayuda al diagnóstico.
- Aplicaciones en seguridad industrial: detección de movimiento, reconocimiento facial, del iris, y de huellas dactilares, termografía

PRÁCTICO

Práctica 1. Realización de base de datos de imágenes: aplicación de métodos de realce y análisis morfológico para la extracción de características

Práctica 2. Segmentación de imágenes industriales. Inspección automática de una línea de producción.

Práctica 3. Sistema automático de reconocimiento de matrículas de vehículos. Detección, segmentación y reconocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Christian Demant, Bernd Streicher-Abel, Carsten Garnica. **Industrial Image Processing Visual Quality Control in Manufacturing.** Springer, 2nd Edition, 2013. ISBN 978-3-642-33904-2
- Rafael C. González, Richard E. Woods. **Digital Image Processing.** Pearson, Fourth Edition, 2018. ISBN13 9780133356724



- Rafael C. González, Richard E. Woods, and Steven L. Eddins. **Digital Image Processing Using MATLAB**. Prentice Hall, 1st edition, 2004. ISBN: 0130085197
- Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle. **Image Processing, Analysis, and Machine Vision**. Cengage Learning, 2015. ISBN-13: 978-1-133-59360-7

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Al Bovik (editor). **Handbook of Image & Video Processing**, Academic Press, San Diego, 2000. ISBN 0-12-119790-5.
- Chris Solomon and Toby Breckon. **Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach with Examples in Matlab**. Wiley-Blackwell, 2011. ISBN: 9780470844724.
- T. Mitchell. **Machine Learning**. McGraw-Hill, 1997.
- C. Bishop. **Pattern Recognition & Machine Learning**. Springer, 2006. ISBN: 0-387-31073-8
- A. K. Jain. **Fundamentals of Digital Image Processing**, Prentice-Hall, 1989.
- Y Zhang, JM Gorriz, S Wang **Modern Forms and New Challenges in Medical Sensors and Body Area Networks** Journal of Sensor and Actuator Networks 11 (4), 79
- Y Zhang, JM Gorriz, DR Nayak **Optimization Algorithms and Machine Learning Techniques in Medical Image Analysis** Mathematical Biosciences and Engineering 20 (3), 5917-5920
- YD Zhang, G Castellanos-Dominguez, Y Huo, JM Gorriz, R Alizadehsani **Intelligent Recognition and Detection in Neuroimaging** Frontiers in Neuroscience 16

ENLACES RECOMENDADOS

<https://www.matrix-vision.com/industries.html>

<http://www.imageprocessingplace.com>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.



Se realizará una evaluación continua de la asignatura.

- **Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso.**

Criterios de evaluación: cumplimiento con los plazos establecidos, profundidad y claridad en la explicación de las resoluciones.

Porcentaje de la calificación final: 25%

- **Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo):**

Criterios de evaluación: cumplimiento con los plazos establecidos, calidad de la presentación, selección de los métodos adecuados, precisión de la solución, mejoras introducidas, etc.

Porcentaje de la calificación final: 25%

- **Pruebas escritas.**

Criterios de evaluación: Correcta asimilación de conceptos. Conocimiento de los contenidos claves de la asignatura. Aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos aprendidos a un caso práctico. Capacidad de síntesis y de comunicación escrita.

Porcentaje de la calificación final: 50%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

La evaluación consistirá en:

- | | |
|---|-----|
| • Examen escrito del temario de teoría | 70% |
| • Prueba escrita del temario de prácticas | 30% |

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.



La evaluación consistirá en:

- | | |
|---|-----|
| • Examen escrito del temario de teoría | 70% |
| • Prueba escrita del temario de prácticas | 30% |

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

