

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1111 - Robótica Industrial y Visión Tridimensional

Máster Universitario en Ingeniería Industrial
Optativa. Curso 2

Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | |
|--------------------------|---|----------------------|--|
| Título/s | Máster Universitario en Ingeniería Industrial Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial | Tipología y Curso | Optativa. Curso 2 Optativa. Curso 1 |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación | | |
| Módulo / materia | MÓDULO ELECTROENERGÉTICO MÓDULO ELECTROMECAÁNICO / MECATRÓNICO TÉCNICAS AVANZADAS DE AUTOMATIZACIÓN | | |
| Código y denominación | 1111 - Robótica Industrial y Visión Tridimensional | | |
| Créditos ECTS | 5 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (2) |
| Web | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | Sí |
| | | Forma de impartición | Presencial |

| | |
|-------------------------|--|
| Departamento | DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA |
| Profesor responsable | JOSE RAMON LLATA GARCIA |
| E-mail | ramon.llata@unican.es |
| Número despacho | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO JOSE RAMON LLATA GARCIA (S2017) |
| Otros profesores | CARLOS TORRE FERRERO |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requieren conocimientos previos de algebra lineal. Es recomendable tener competencia en sistemas continuos de control, sistemas discretos de control, cinemática y dinámica de mecanismos.

| 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS |
|---|
| Competencias Genéricas |
| Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo. |
| Trabajo investigador individual y en equipo. |
| Utilización de instrumentos de laboratorio y recursos informáticos orientados a la investigación. |
| 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. |
| Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales, aplicando 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. |
| Competencias Específicas |
| Realizar investigación, desarrollo e innovación en sistemas de producción automatizados; control avanzado de procesos. |
| Dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos. |
| Realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo. |
| Competencias Básicas |
| 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 |
| 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 |
| Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación |
| 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 |
| Competencias Transversales |
| Pensamiento crítico. |
| Comunicación interpersonal. |
| Trabajo en equipo. |
| Creatividad. |

| 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE |
|--|
| - Conocimiento del control cinemático y dinámico de robots industriales. |
| - Dominio de técnicas de visión bidimensional y procesado básico de imagen, y visión tridimensional. |
| - Habilidades en la visualización tridimensional del espacio de trabajo. |
| - Conocimiento de programación de robots industriales |

4. OBJETIVOS

Profundo Entendimiento de la Cinemática, Dinámica y de la Programación de Robots Industriales.

Exposición y Profundo Conocimiento de las Técnicas de Visión Artificial en Dos y Tres Dimensiones.

Conocimiento de Control Cinemático y Dinámico de Robots Industriales

Integración de Robótica y Visión Tridimensional para Guiado de Robots Industriales.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 20 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 10 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE) | 20 |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 50 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 5 |
| - Evaluación (EV) | 5 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 10 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 60 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 25 |
| Trabajo autónomo (TA) | 40 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 65 |
| HORAS TOTALES | 125 |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
| 1 | VISIÓN 2D: Introducción a la Visión Artificial. Adquisición de imágenes, Iluminación, componentes | 2,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 2 | VISIÓN 2D: Procesado básico de Imagen. Detección de Bordes. Transformaciones morfológicas. | 2,50 | 1,50 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 2,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 1-2-3 |
| 3 | VISIÓN 2D: Segmentación de Imagen. Extracción de características. Reconocimiento de objetos | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 3-4 |
| 4 | VISIÓN 3D: Modelo de Cámara. Calibración de la cámara | 1,00 | 0,50 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 2,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 4-5 |
| 5 | VISIÓN 3D: Visión Estereoscópica: configuración canónica y general. Métodos Pasivos. | 1,00 | 0,50 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 2,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 5-6 |
| 6 | VISIÓN 3D: Métodos de Triangulación Activa: Punto, línea, múltiples líneas. Proyección de Patrones Binarios. Reconstrucción 3D basada en razón de intensidad. Cámaras TOF | 1,50 | 0,50 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 7-8 |
| 7 | ROBOTICA: Introducción | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9 |
| 8 | ROBOTICA: Cinemática | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 4,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 9-10 |
| 9 | ROBOTICA: Dinámica | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 3,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 10-11 |
| 10 | ROBOTICA: Control Dinámico | 2,00 | 1,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 4,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 12-13 |
| 11 | ROBOTICA: Programación | 2,00 | 1,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 4,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 13-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 20,00 | 10,00 | 20,00 | 0,00 | 0,00 | 5,00 | 5,00 | 25,00 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|---|--|-------------|----------|---------------|
| Trabajo Visión Artificial | Trabajo | Sí | Sí | 30,00 |
| Calif. mínima | 5,00 | | | |
| Duración | 8 primeras semanas del cuatrimestre | | | |
| Fecha realización | 8 primeras semanas del cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | Realización de los trabajos y actividades desarrolladas durante el curso | | | |
| Observaciones | | | | |
| Evaluación Prácticas de Visión | Evaluación en laboratorio | Sí | Sí | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | Primera mitad del cuatrimestre | | | |
| Fecha realización | Primera mitad del cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | Recuperable en conv. extraordinaria mediante un examen. | | | |
| Observaciones | Evaluación continua basada en la realización de actividades prácticas en laboratorio de Visión Artificial con instrumentación y recursos informáticos. Recuperable en conv. extraordinaria mediante un examen. | | | |
| Trabajo Robótica | Trabajo | Sí | Sí | 30,00 |
| Calif. mínima | 5,00 | | | |
| Duración | Segunda mitad de Cuatrimestre | | | |
| Fecha realización | Segunda mitad de Cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | Realización de los trabajos y actividades desarrolladas durante el curso | | | |
| Observaciones | | | | |
| Evaluación Prácticas de Robotica | Evaluación en laboratorio | Sí | Sí | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | Segunda mitad de Cuatrimestre | | | |
| Fecha realización | Segunda mitad de Cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | Recuperable en conv. extraordinaria mediante un examen. | | | |
| Observaciones | Evaluación continua basada en la realización de actividades prácticas en laboratorio de Robótica con instrumentación y recursos informáticos. Recuperable en conv. extraordinaria mediante un examen. | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |
| Está prevista la evaluación a distancia, de estos mismos trabajos y pruebas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial. | | | | |
| Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial | | | | |
| Deberán presentarse a una prueba escrita y otra práctica en laboratorio. | | | | |
| Está prevista la evaluación a distancia, de estas mismas pruebas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial. | | | | |

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Kelly, R., Santibañez, V. Control de Movimiento de Robots Manipuladores. Prentice Hall 2003.
 Torres F., Pomares J. Gil, P.m Puente S. Aracil R. "Robots y Sistemas Sensoriales", Pearson education, 2002
 Craig, J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Pearson, 2013
 Barrientos. L.F. Penín, C. Balaguer. R. Aracil. "Fundamentos de Robótica". Mc Graw Hill, 2007
 Hartley, R. Zisserman, A. Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge, 2004
 De la Escalera, A. Visión por Computador. Fundamentos y Métodos. Pearson Education, 2001
 Forsyth, David A., Ponce, J. Computer vision : a modern approach. Pearson, 2004

Complementaria

Manuales Software de Programación de Manipuladores Industriales.
 Manual de Software de Modelado Cinemático y Dinámico de Robots
 Manual de Software de Procesado de Imágenes.
 Manual de Software de Programación de Algoritmos de Inteligencia Artificial
 Manual de Robots Industriales.
 Manual de Cámaras de Visión Artificial.

Manuales Software de Programación de Manipuladores Industriales.
 Manual de Software de Modelado Cinemático y Dinámico de Robots
 Manual de Software de Procesado de Imágenes.
 Manual de Software de Programación de Algoritmos de Inteligencia Artificial
 Manual de Robots Industriales.
 Manual de Cámaras de Visión Artificial.

Manuales Software de Programación de Manipuladores Industriales.
 Manual de Software de Modelado Cinemático y Dinámico de Robots
 Manual de Software de Procesado de Imágenes.
 Manual de Software de Programación de Algoritmos de Inteligencia Artificial
 Manual de Robots Industriales.
 Manual de Cámaras de Visión Artificial.

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|---------|--------|-----------|---------|
| Matlab y Toolboxes | ETSIIyT | -4 | ISA1-ISA2 | |

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
- Expresión escrita Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones