

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Sistemas de percepción en robótica
Titulación	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Cuarto
ECTS	6 ECTS
Carácter	Optativa
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2020/2021
Docente coordinador	Javier Fernandez Andrés

2. PRESENTACIÓN

La asignatura “Sistemas de percepción en robótica” es una asignatura de carácter optativo dentro de la planificación de las enseñanzas del Grado en Ingeniería de Sistemas Industriales de la Universidad Europea de Madrid.

Esta asignatura pertenece al Módulo de Robótica formado por las siguientes asignaturas:

- Proyecto integrador de ingeniería: Sistemas Robotizados
- Sistemas de percepción en Robótica
- Robótica Móvil y Robótica de Servicios
- Robótica en sistemas aéreos y marinos

En la asignatura los alumnos adquieren una visión general de los distintos sistemas sensoriales empleados en Robótica y aplicaciones industriales de control de calidad como son los sistemas basados en visión artificial, laser, infrarrojo y ultrasonidos.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias transversales:

- CT2. Aprendizaje autónomo. Conjunto de habilidades para seleccionar estrategias de búsqueda, análisis, evaluación y gestión de la información procedente de fuentes diversas, así como para aprender y poner en práctica de manera independiente lo aprendido.
- CT5. Análisis y resolución de problemas. Ser capaz de evaluar de forma crítica la información, descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes, reconocer patrones, y considerar otras alternativas, enfoques y perspectivas para encontrar soluciones óptimas y negociaciones eficientes.

Competencias específicas:

- CE46: Conocimiento aplicado de reconocimiento de imágenes y sonidos para aplicaciones robóticas.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Diseñar un sistema de iluminación y captura para una aplicación industrial
- RA2: Realizar una aplicación para el preprocesado, segmentación e identificación de objetos en imágenes
- RA3: Identificar y analizar sistema de visión artificial en la industria.
- RA4: Analizar diferentes usos de las tecnologías laser, infrarrojo y ultrasonidos en aplicaciones industriales.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CT2, CT5, CE46	RA1: Diseñar un sistema de iluminación y captura para una aplicación industrial
CT2, CT5, CE46	RA2: Realizar una aplicación para el preprocesado, segmentación e identificación de objetos en imágenes
CT2, CT5, CE46	RA3: Identificar y analizar sistema de visión artificial en la industria
CT2, CT5	RA4: Analizar diferentes usos de las tecnologías laser, infrarrojo y ultrasonidos en aplicaciones industriales

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en seis unidades de aprendizaje:

Unidad 1. Procesamiento digital de imágenes (DIP): Introducción y conceptos básicos.

- 1.1. Objetivos del tratamiento digital de imágenes.
- 1.2. Elementos de un sistema de tratamiento digital de imágenes.
- 1.3. Tipos de cámaras.
- 1.4. Formación de la imagen.
- 1.5. Deformaciones ópticas de la imagen.
- 1.6. Un modelo de imagen simple.
- 1.7. Digitalización de la imagen.
- 1.8. Características de una imagen.
- 1.9. Modelos de color.
- 1.10. Sistema de iluminación de la escena.
- 1.11. Ejercicios y prácticas.

Unidad 2: Transformaciones de una imagen: Preprocesado.

- 2.1. Conceptos generales.
- 2.2. Transformaciones de intensidad.
- 2.3. Transformaciones basadas en el histograma.
- 2.4. Filtrado espacial.

- 2.5. Transformaciones geométricas.
- 2.6. Ejercicios y prácticas.

Unidad 3: Segmentación de imágenes.

- 3.1. Conceptos generales.
- 3.2. Detección de discontinuidades.
- 3.3. Umbralización.
- 3.4. Segmentación orientada a regiones.
- 3.5. Segmentación por movimiento.
- 3.6. Ejercicios y prácticas

Unidad 4: Tratamientos Morfológicos, descripción y reconocimiento.

- 4.1. Definición y nomenclatura.
- 4.2. Erosión.
- 4.3. Dilatación.
- 4.4. Opening, Closing.
- 4.5. Filtros morfológicos.
- 4.6. Descriptores de forma.
- 4.7. Descriptores de regiones.
- 4.8. Reconocimiento de patrones.
- 4.9. Ejercicios y prácticas.

Unidad 5: Aplicaciones de Visión Artificial

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Aplicaciones para control dimensional.
- 5.3. Aplicaciones para Inspección superficial.
- 5.4. Aplicaciones de visión tridimensional.
- 5.5. Guiado de vehículos autónomos.
- 5.6. Aplicaciones multimedia y de seguridad.
- 5.7. Conclusiones.

Unidad 6: La tecnología láser, ultrasonidos e infrarrojos en el ámbito industrial

- 6.1. A desarrollar en grupos.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en problemas ABP
- Aprendizaje basado en proyectos
- Actividades académicas dirigidas
- Entornos de simulación

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Tipo de actividad formativa	Número de horas
AF1: Resolución de ejercicios, problemas, test y trabajos prácticos	20 h
AF2: Exposiciones y presentaciones por parte del profesor	20 h
AF5: Prácticas de laboratorio y taller	15 h
AF7: Tutorías individuales o grupales	10 h
AF9: Elaboración de proyectos reales o simulados (mediante metodología de tipo aprendizaje basado en proyectos)	40 h
AF10: Búsqueda de información y elaboración de trabajos escritos e informes	15 h
AF11: Estudio autónomo	30 h
TOTAL	150 h

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas para evaluar objetivos cognitivos teórico/prácticos (Pruebas objetivas tipo test, Exposiciones escritas, Exposiciones orales, Casos/problemas)	20% - 40%
Pruebas para evaluar objetivos de habilidades (Participación en sesiones grupales, Pruebas de simulación, Participación en casos/problemas Rol playing, Informes)	20% - 40%
Pruebas para evaluar actitudes (Participación en clase, Rúbricas de evaluación de actitudes)	10% - 10%
Examen final de competencias (Prueba final de conjunto. Incluye diferentes tipos de las pruebas anteriormente citadas)	20% - 40%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás superar los siguientes requisitos:

- Realizar todas las prácticas y obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en cada una de ellas.

- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba final escrita.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de ejercicios de clase y entregables en el campus virtual.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en los trabajos en grupo.
- 50% asistencia bien en formato presencial o en formato online.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, o bien aquellas que no fueron entregadas.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria ordinaria se considerará como NP (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad evaluable de las que forman parte de la media ponderada.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás superar los siguientes requisitos:

- Realizar todas las prácticas y obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en cada una de ellas.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la prueba final escrita.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la evaluación de ejercicios de clase y entregables en el campus virtual.
- Obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en los trabajos en grupo.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

Cuando no se cumple con los mínimos requeridos para realizar la media ponderada de las actividades evaluables (no se llega al mínimo en alguno de los puntos anteriores), la nota final será:

- la media ponderada si su valor es menor o igual a 4
- 4 si el valor de la media ponderada es mayor de 4

La nota en convocatoria extraordinaria se considerará como NP (No Presentado) cuando el alumno no haya entregado ninguna actividad nueva con respecto a lo presentado en la convocatoria ordinaria.

8. CRONOGRAMA

La materia está organizada en 5 unidades, en cada una de las cuales habrá que estudiar los temas que se indican en el apartado de contenidos y realizar las actividades y prácticas incluidas en cada unidad. En la tabla inferior se incluye el plan de trabajo para cada unidad:

Semana	Unidad didáctica	Actividad	Entregable
1º	Unidad 1	Exposición UA1	
2º	Unidad 1	Ejemplos UA1	Ejercicios cámaras y ópticas
3º	Trabajo SIVA	Trabajo SIVA	Acta grupos trabajo SIVA
4º	Unidad 2	Exposición UA2	
5º	Unidad 2	Ejercicios UA2	Ejercicios Histogramas
6º	Unidad 2	Programa ecualización + Grupos trabajo Tema 6	Programas ecualización histograma + Acta grupos trabajo tema 6
7º	Unidad 3	Exposición UA3	
8º	Unidad 3	Ejercicios UA3	Ejercicios filtrado del ruido
9º	Unidad 3	Exposición UA3	
10º	Unidad 3	Ejercicios UA3	Ejercicios de segmentación por bordes y umbralización
11º	Unidad 4	Exposición UA4	
12º	Unidad 4	Ejercicios UA4	Ejercicios morfología, blobs y pattern matching
13º	Trabajo SIVA	Trabajo SIVA	Exposición y demostración sistema de iluminación del SIVA
14º	Unidad 5	Exposición UA5	
15º	Unidad 5	Exposición UA5	
16º	Unidades 1 a 5	Test de conocimientos	Pruebas finales
17º	Trabajo SIVA	Trabajo SIVA por grupos	Exposición y defensa trabajo SIVA
18º	Unidades 6	Trabajo Tema 6 por grupos	Exposición y defensa trabajo tema 6

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Tratamiento digital de imágenes. Gonzalez/Woods. Editorial Díaz de Santos.
- Reconocimiento de formas y visión artificial, Maravall, Daniel. Editorial RAMA.
- Digital image processing. Gonzalez/Woods. Editorial Addison-Wesley.
- Visión por Computador. González Jiménez. Editorial Paraninfo.
- Visión por Computador. De la Escalera. Editorial Prentice Hall.
- MANUALES de Matrox y Matlab

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.