

# 69156 - Simultaneous Localization and Mapping

## Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 69156 - Simultaneous Localization and Mapping

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 615 - Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador / Robotics, Graphics and Computer Vision

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

El objetivo de la asignatura es estudiar las principales técnicas de construcción de mapas y localización simultánea (SLAM en sus siglas en inglés), comprender sus fundamentos matemáticos y algorítmicos, y ser capaces de aplicarlas en ejemplos reales.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 3, Meta: 3.6; Objetivo 8, Meta 8.4.

### 2. Resultados de aprendizaje

El alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los diferentes tipos de sistemas de localización y construcción de mapas.
- Comprender los principales algoritmos de percepción para tareas de seguimiento y reconocimiento de lugares y sus fundamentos.
- Conocer, operar y calibrar sensores estándar para sistemas de localización y construcción de mapas y modelos.
- Diseñar y desarrollar sistemas de Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) para diferentes aplicaciones.
- Evaluar las prestaciones de un sistema de SLAM en condiciones realistas de operación.
- Proponer y evaluar las prestaciones de nuevos algoritmos que aborden aspectos no resueltos de la operación de un sistema de SLAM.

### 3. Programa de la asignatura

#### 1. Fundamentos

- Conceptos básicos, teoría y métodos de estimación

#### 2. Robustez

- Sensores, características
- Asociación de datos, seguimiento, detección y cierre de bucles, relocalización
- Entornos complejos y dinámicos

#### 3. Precisión y escala

- No linealidad, costo computacional
- Algoritmos para SLAM a gran escala

#### 4. Sistemas de SLAM basados en visión

- SLAM Visual como problema de optimización. Ajuste de haces (BA)
- Seguimiento de la cámara. Odometría visual (VO). BA solo en pose.
- Mapeo. BA local. Grupos de Lie y algoritmos de optimización
- Relocalización y cierre de bucles

#### 5. SLAM visual avanzado, visual-inercial y multi-mapa

#### 4. Actividades académicas

La asignatura consta de 6 créditos ECTS que suponen una dedicación estimada por parte del alumno de 150 horas, divididas en las siguientes actividades:

- Clase magistral: 25 horas
- Resolución de problemas y casos: 5 horas
- Prácticas de laboratorio: 20 horas
- Trabajos de aplicación o investigación prácticos: 34 horas
- Estudio: 60 horas
- Pruebas de evaluación: 6 horas

#### 5. Sistema de evaluación

La evaluación del curso consta de tres elementos: T - una prueba escrita/laboratorio (E01), L - trabajos prácticos dirigidos de laboratorio (E02) y P - presentaciones orales/debates/participación(E03).

Existe la opción de evaluación continua, en la que el alumno puede entregar soluciones implementadas para los trabajos dirigidos propuestos durante el semestre en fechas concretas. Esto eximirá de la prueba escrita final. La nota de la evaluación continua se calcula como  $1,0L + 0,1P$ , siempre que L cumpla el requisito de al menos 5 puntos. En caso contrario, la nota global será el mínimo entre 4 y el resultado de la fórmula anterior.

En la evaluación global, o en la segunda convocatoria si no se supera la asignatura en la primera, será obligatorio realizar tanto la prueba escrita como la entrega de los trabajos dirigidos. La nota de la evaluación global se calculará como  $0,4T + 0,6L$ , siempre que T y L cumplan el requisito de al menos 5 puntos. En caso contrario, la nota global será el mínimo entre 4 y el resultado de la fórmula anterior.