

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 29-05-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Coordinador/a: ESCALERA HUESO, ARTURO DE LA

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

## OBJETIVOS

Los vehículos autónomos son un campo de estudio donde se unen la Robótica y la Inteligencia Artificial y que despierta un gran interés por su gran rango de aplicaciones. En la asignatura se presentarán las principales tecnologías que se necesitan para desarrollar Vehículos Autónomos en dos grandes escenarios: terrestre y aéreo. Los primeros se están probando ya en las carreteras de varios países y los segundos son ya una realidad a la que la legislación les irá dando cada vez mayor autonomía. Para ambos casos se verá los principales elementos hardware que llevan, los sensores que portan y las necesidades de percepción, planificación y control.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

### Parte I Vehículos autónomos terrestres

1. Introducción
  - a. Importancia y problemas del transporte
  - b. Qué son y ventajas de los vehículos autónomos
  - c. Historia de los vehículos autónomos
2. Arquitectura software
  - a. Definición
  - b. Elementos
3. Sensores
  - a. Necesidad de la percepción
  - b. Ultrasonidos
  - c. Radar
  - d. Cámaras
  - e. LiDAR
  - f. GNSS/IMU
4. Percepción del entorno
  - a. Entendimiento del entorno viario
  - b. Calibración
  - c. Visión por Computador: enfoque clásico.
  - d. Visión por Computador: Aprendizaje profundo o Deep Learning
5. Mapas y Localización
  - a. Tipos de mapas
  - b. Mapa de carreteras
  - c. Mapa de Localización
  - d. Mapa de ocupación
  - e. Algoritmos de localización
6. Planificación
  - a. Introducción

- b. Planificador de misión o de ruta
  - c. Planificador de comportamiento
  - d. Planificador local o de movimiento
  - e. Comprobación de colisiones
7. Modelado cinemático y control de un vehículo
- a. Modelado cinemático y dinámico
  - b. Modelo de la bicicleta
  - c. Control lateral
  - d. Control longitudinal
8. Recursos libres

## Parte II Vehículos autónomos aéreos

9. Introducción
- a. Importancia y problemas del transporte aéreo
  - b. Qué son y ventajas de los vehículos autónomos aéreos
  - c. Normativa de los vehículos autónomos aéreos y futuro espacio aéreo compartido
10. Arquitecturas de control de aeronaves
- a. Definición y clasificación de aeronaves
  - b. Autopilotos y dispositivos de control embarcados
  - c. Arquitecturas de control básicas
  - d. Sistemas de detección y evitación de obstáculos dinámicos en vuelo
  - e. Sistemas inteligentes de toma de decisión: navegación segura
11. Planificación de trayectorias en 3D
- a. Navegación autónoma de aeronaves
  - b. Planificación de trayectorias en entornos urbanos
  - c. Vertipuertos y maniobras de aterrizaje autónomo en entornos urbanos
  - d. Planificación de trayectorias mediante receptores GNSS con corrección diferencial
  - e. Sistemas automáticos de aproximación y de aterrizaje automático
12. Casos de uso
- a. Entrega de paquetería en ciudades utilizando vertipuertos
  - b. Inspección de cables y torres de alta tensión eléctrica
  - c. Inspección de instalaciones de plantas solares fotovoltaicas
  - d. Extinción de incendios forestales en entornos de difícil acceso

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

### Actividades formativas

AF1: Presentaciones teóricas de docencia síncrona acompañadas de material electrónico, como presentaciones digitales

AF4: Prácticas de laboratorio

AF5: Tutorías

AF6: Trabajo en grupo

AF7: Trabajo individual del estudiante

AF8: Exámenes parciales y finales

### Metodología docente

MD1: Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2: Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura:

Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.

MD3: Resolución de casos prácticos, problemas, etc.. planteados por el profesor de manera individual o en grupo

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	0
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	100

Evaluación continua basada en:

SE1: participación en clase (30%)

SE2: trabajo personal (40%),

SE3: dos exámenes tipo test realizados durante las clases (30%)

En la convocatoria Extraordinaria, la evaluación se basará en:

SE3: un examen escrito.