



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### El vehículo autónomo y conectado

Asignatura	El vehículo autónomo y conectado			
Código	V04M120V06220			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de la Automoción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Profesorado	Arias Sánchez, Pedro Balado Frías, Jesús Bernárdez Morón, Diego Alberto Blanco Lorenzo, Rosa Fernández Vilán, Ángel Manuel Paul Tomillo, Ana Sánchez Pons, Francisco			
Correo-e	avilan@uvigo.es			
Web	<a href="http://masterautom.webs.uvigo.es/">http://masterautom.webs.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Descripción y análisis de las tecnologías involucradas en el desarrollo del vehículo autónomo y del vehículo conectado.			

## Competencias

Código	
<b>A1</b>	<b>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.</b>
<b>A2</b>	<b>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.</b>
<b>A3</b>	<b>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.</b>
<b>A4</b>	<b>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.</b>
<b>A5</b>	<b>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.</b>
<b>B1</b>	<b>Que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias para la redacción, dirección y desarrollo de proyectos en el ámbito de la automoción.</b>
<b>B2</b>	<b>Que los estudiantes adquieran el conocimiento en materias tecnológicas, que les permita el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</b>
<b>B3</b>	<b>Que los estudiantes alcancen las habilidades necesarias para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.</b>

**B4 Que los estudiantes adquieran conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.**

B5 Que los estudiantes logren la destreza en el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

B6 Que los estudiantes dispongan de las aptitudes de organización y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones y organizaciones.

B7 Que los estudiantes adquieran técnicas de trabajo en grupo y de capacidad de liderazgo para aplicar en el ámbito de la automoción.

**B8 Que los estudiantes adquieran capacidad de análisis y síntesis.****Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias			
Identificar las tecnologías clave asociadas al vehículo autónomo, incluyendo el análisis de las tecnologías principales de detección y percepción, de posicionamiento y de control.	CB6 CB1 CB2 CB3	CG1 CG9 CG4 CG8	CE18 CE4 CE10 CE18	CT11 CT1 CT11 CT3 CT11 CT4 CT11 CT11 CT11
Identificar los diferentes niveles de automatización y de las funciones de conducción autónoma asociadas.	CB1 CB2	CG2 CG3	CE4 CE10	CT1 CT3 CT4
Asimilar las tecnologías principales asociadas a los sistemas de comunicación V2X	CB1 CB2	CG1 CG2 CG3	CE4 CE10	CT1 CT3 CT4
Asimilar el proceso de desarrollo y validación de este tipo de sistemas y de las herramientas principales utilizadas	CB1 CB2 CB3 CB5	CG1 CG2 CG4 CG8	CE2 CE4 CE10	CT1 CT2 CT3 CT4 CT7 CT9
Definir los componentes principales necesarios para el desarrollo de vehículos autónomos y conectados.	CB1 CB6 CB2 CB6 CB6 CB4 CB6 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG8	CE2 CE4 CE10 CE18	CT11 CT1 CT2 CT11 CT3 CT4 CT5 CT6 CT11 CT7 CT8 CT9

**Contenidos**

## Tema

## 1 Introducción al vehículo autónomo y conectado

## 2 Técnicas de percepción. Lidar, radar

- 2.1 Principio de funcionamiento
- 2.2 LiDAR para vehículos autónomos
- 2.3 Comparativa LiDAR vs Cámaras: ventajas y desventajas
- 2.4 Estructura de nubes de puntos: coordenadas, sistema de referencia, atributos
- 2.5 Contenidos prácticos

## 3 Inteligencia artificial

- 3.1 Inteligencia Artificial, Machine Learning y Deep Learning
- 3.2 Principio de funcionamiento
- 3.3 Aplicación: detección, segmentación, clasificación y predicción
- 3.4 Algoritmos más comunes
- 3.5 Extracción de características
- 3.6 Contenidos prácticos

## 4 Sistemas ADAS

5 Sistemas y tecnologías de conectividad y posicionamiento

6 Percepción y fusión de datos

7 Funciones de conducción automatizada

8 Validación vehículo autónomo y conectado

9 Proyectos de investigación

10 Prácticas prototipos conducción automatizada y conectada / Simulador de conducción

### Planificación

	Atención personalizada	Evaluación	Horas presenciales	Horas fuera del aula	Horas totales
Prácticas de laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	13	19
Lección magistral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	16	26
Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	4	12
Examen de preguntas objetivas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	2	2
Trabajo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	15	15
Examen de preguntas de desarrollo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5	0	0.5
Horas totales					75
Carga lectiva en créditos ECTS UVIGO:					3

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio y sobre la bases teóricas y/o directrices de un trabajo o ejercicio que el estudiantado tenga que desarrollar.
Salidas de estudio	Actividades de aplicación, contraste y observación de los conocimientos en un contexto determinado en un espacio externo.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Salidas de estudio	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeños grupos, que tiene como finalidad atender las consultas del alumnado relacionadas con los temas de la asignatura en un ámbito distinto al del aula (empresas u otros), proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeños grupos, que tiene como finalidad atender las consultas del alumnado relacionadas con los temas de la asignatura en el desarrollo de prácticas en laboratorios, proporcionándole orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Examen de preguntas objetivas	Preguntas de selección entre varias opciones. Resultados de aprendizaje: se evalúan todos.	15	CB1 CG8	CG2	CE10	CT1 CT3 CT4 CT9
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de los ejercicios realizados durante las prácticas en aula informática y otros propuestos para realizar de forma autónoma. Resultados de aprendizaje: se evalúan todos.	35	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG8	CE2 CE4 CE10	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
Trabajo	El alumnado debe realizar un documento en el que recoja, describa y analice un tema propuesto por el profesor, desarrollando y aplicando todos los conocimientos adquiridos en clase. Resultados de aprendizaje: Se evalúan todos.	35	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG8	CE2 CE4 CE10	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9
Examen de preguntas de desarrollo	Preguntas donde el alumno debe exponer sus conocimientos sobre un tema de forma clara y ordenada. Resultados de aprendizaje: Se evalúan todos.	15	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG8	CE2 CE4 CE10	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se emplea un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

Evaluación continua: En cada tema de la asignatura se podrán plantear ejercicios/trabajos que permitirán al alumno obtener en ellos una calificación parcial que les podrá permitir no realizar total o parcialmente la parte del examen final correspondiente a dichos temas.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa.

El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

Calendario de exámenes: Esta información se puede consultar de forma actualizada en el calendario del curso.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Balado, J., Martínez-Sánchez, J., Arias, P., & Novo, A., **Road environment semantic segmentation with deep learning from MLS point cloud data.**, *Sensors*, 19(16), 3466, 2019

Che, E., Jung, J., & Olsen, M. J., **Object recognition, segmentation, and classification of mobile laser scanning point clouds: A state of the art review**, *Sensors*, 19(4), 810, 2019

Geiger, A., Lenz, P., & Urtasun, R., **Are we ready for autonomous driving? the kitti vision benchmark suite**, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Rec, 2012

Girao, P., Asvadi, A., Peixoto, P., & Nunes, U., **3D Object Tracking in Driving Environment: a short review and a benchmark dataset**, IEEE 19th International Conference on Intelligent, 2016

#### Bibliografía Complementaria

Griffiths, D., & Boehm, J., **A Review on deep learning techniques for 3D sensed data classification**, *Remote Sensing*, 11(12), 1499, 2019

---

## Recomendaciones

---

---

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

---

En el caso de que la asistencia presencial del alumnado a las clases esté legalmente limitada total o parcialmente, se adoptarán las siguientes medidas:

1. Garantizar que el alumnado matriculado tenga disposición de los medios necesarios para el seguimiento adecuado de la docencia no presencial, que serán: ordenador personal y acceso a internet. El alumnado que no disponga de alguno de esos medios deberá comunicarlo al coordinador de la asignatura para solucionarlo.
2. Se emplea la plataforma Faitic de la asignatura para la comunicación al alumnado de las distintas medidas adoptadas.
3. Respecto a la presente guía docente, se modifica en caso de no presencialidad según:

A: Competencias: No se modifican.

B: Resultados de aprendizaje: No se modifican.

C: Contenidos: No se modifican.

D: Planificación: No se modifica.

E: Metodologías: Se impartirá docencia mediante el empleo de herramientas telemáticas (campus remoto, videos...)

F: Atención personalizada: Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos bajo la modalidad de concertación previa.

G: Evaluación:

Se realizarán pruebas telemáticas. Se mantienen los criterios de evaluación adecuando la realización de las pruebas, en caso de ser necesario y por indicación en Resolución Rectoral, a los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado.

H: Bibliografía. Fuentes de información: Aparte de las referencias bibliográficas de la presente guía y de la documentación habitual facilitada en Faitic, se podrá facilitar documentación adicional (apuntes, videos, referencias web,□) para que el alumnado sin asistencia presencial pueda seguir adecuadamente la asignatura.

La presente guía podrá ser modificada atendiendo a resoluciones rectorales al respecto.

---