



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### O vehículo autónomo e conectado

Materia	O vehículo autónomo e conectado			
Código	V04M120V06220			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría da Automoción			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Dpto. Externo Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
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>			
Descrición xeral	Descrición e análise das tecnoloxías involucradas no desenvolvemento do vehículo autónomo e do vehículo conectado.			

## Competencias

Código	
A1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións [e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan] a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B1	Que os estudantes desenvolvan as capacidades necesarias para a redacción, dirección e desenvolvemento de proxectos no ámbito da automoción.
B2	Que os estudantes adquiren o coñecemento en materias tecnolóxicas, que lles permita a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e dótelles de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B3	Que os estudantes alcancen as habilidades necesarias para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas.
B4	Que os estudantes adquiren coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, peritacións, estudos, informes e outros traballos análogos.
B8	Que os estudantes adquiren capacidade de análise e síntese.
C2	Manexa con habilidade programas informáticos e técnicas de deseño e simulación computacionais para a resolución de problemas no ámbito da enxeñaría da automoción.

C4	Identifica, diseña e aplica conceptos e tecnoloxías asociados coa Industria 4.0 para optimizar recursos e procesos no ámbito da enxeñería da automoción.
C10	É capaz de comprender as tecnoloxías principais e de traballar no deseño conceptual de vehículos autónomos e conectados.
D1	Capacidade para desenvolver habilidades intelectuais, organizativas e comunicativas adecuadas ao traballo académico e profesional.
D2	Capacidade no uso de tecnoloxías e a xestión da información.
D3	Desenvolvemento de rigor e responsabilidade no traballo.
D4	Capacidade de aplicar os coñecementos á práctica.
D5	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.
D6	Comunicación oral e escrita na propia lingua.
D7	Iniciativa e espírito emprendedor.
D8	Habilidades nas relacións interpersoais.
D9	Motivación pola calidade.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Identificar as tecnoloxías clave asociadas ao vehículo autónomo, incluíndo a análise das tecnoloxías principais de detección e percepción, de posicionamento e de control.	A6 A1 A2 A3 B1 B9 B4 B8 C18 C4 C10 C18 D11 D1 D11 D3 D11 D4 D11 D11 D11
Identificar os diferentes niveis de automatización e das funcións de conducción autónoma asociadas.	A1 A2 B2 B3 C4 C10 D1 D3 D4
Asimilar as tecnoloxías principais asociadas aos sistemas de comunicación V2 X	A1 A2 B1 B2 B3 C4 C10 D1 D3 D4

Asimilar o proceso de desenvolvemento e validación deste tipo de sistemas e das ferramentas principais utilizadas	A1 A2 A3 A5 B1 B2 B4 B8 C2 C4 C10 D1 D2 D3 D4 D7 D9
---	---

Definir os compoñentes principais necesarios para o desenvolvemento de vehículos autónomos e conectados.	A1 A6 A2 A6 A6 A4 A6 A5 B1 B2 B3 B4 B8 C2 C4 C10 C18 D11 D1 D2 D11 D3 D4 D5 D6 D11 D7 D8 D9
--	---

## Contidos

### Tema

1 Introducción ao vehículo autónomo e conectado

2 Técnicas de percepción. Lidar, radar

- 2.1 Principio de funcionamento
- 2.2 LiDAR para vehículos autónomos
- 2.3 Comparativa LiDAR vs Cámaras: vantaxes e desvantaxes
- 2.4 Estrutura de nubes de puntos: coordenadas, sistema de referencia, atributos
- 2.5 Contidos prácticos

3 Intelixencia artificial

- 3.1 Intelixencia Artificial, Machine Learning e Deep Learning
- 3.2 Principio de funcionamento
- 3.3 Aplicación: detección, segmentación, clasificación e predición
- 3.4 Algoritmos máis comúns
- 3.5 Extracción de características
- 3.6 Contidos prácticos

4 Sistemas ADAS

5 Sistemas e tecnoloxías de conectividade e posicionamento

6 Percepción e fusión de datos

7 Funcións de conducción automatizada

8 Validación vehículo autónomo e conectado

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	6	13	19
Lección maxistral	10	16	26
Saídas de estudo	8	4	12
Exame de preguntas obxectivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2	2
Traballo	0	15	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.5	0	0.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo e sobre as bases teóricas e/ou directrices dun traballo ou exercicio que o estudantado teña que desenvolver.
Saídas de estudo	Actividades de aplicación, contraste e observación dos coñecementos nun contexto determinado nun espazo externo.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Saídas de estudo	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequenos grupos, que ten como finalidade atender as consultas do alumnado relacionadas cos temas da materia nun ámbito distinto á da aula (empresas ou outros), proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe.
Prácticas de laboratorio	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequenos grupos, que ten como finalidade atender as consultas do alumnado relacionadas cos temas da materia no desenvolvemento de prácticas en laboratorios, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe.

<b>Avaliación</b>						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Exame de preguntas obxectivas	Preguntas de selección entre varias opcións. Resultados de aprendizaxe: avalíanse todos.	15	A1	B2	C10	D1 D3 D4 D9
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliación dos exercicios realizados durante as prácticas en aula informática e outros propostos para realizar de forma autónoma. Resultados de aprendizaxe: avalíanse todos.	35	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B8	C2 C4 C10	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9
Traballo	O alumnado debe realizar un documento no que recolla, describa e analice un tema proposto polo profesor, desenvolvendo e aplicando todos os coñecementos adquiridos en clase. Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos.	35	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B8	C2 C4 C10	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9

Exame de preguntas de desenvolvemento	Preguntas onde o alumno debe expor os seus coñecementos sobre un tema de forma clara e ordenada.	15	A1	B1	C2	D1
			A2	B2	C4	D3
			A3	B3	C10	D4
	Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos.		A4	B4		D5
			A5	B8		D6
						D7
						D8
						D9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Emprégase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 do 5 de setembro, BOE do 18 de setembro).

Avaliación continua: En cada tema da materia poderanse expor exercicios/traballos que permitirán ao alumno obter neles unha cualificación parcial que lles poderá permitir non realizar total ou parcialmente a parte do exame final correspondente aos devanditos temas.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

### Bibliografía. Fontes 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

Wirges, S., Fischer, T., Stiller, C., & Frias, J. B., **Object detection and classification in occupancy grid maps using deep convolutional networks**, *International Conference on Intelligent Transporta*, 2018

Zhu, H., Yuen, K. V., Mihaylova, L., & Leung, H., **Overview of environment perception for intelligent vehicles**, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Sy*, 2017

### Recomendacións

### Plan de Continxencias

#### Descrición

No caso de que a asistencia presencial do alumnado ás clases estea legalmente limitada total ou parcialmente, adoptaranse as seguintes medidas:

1. Garantir que o alumnado matriculado teña disposición dos medios necesarios para o seguimento adecuado da docencia non presencial, que serán: computador persoal e acceso a internet. O alumnado que non dispoña dalgún deses medios deberá comunicalo ao coordinador da materia para solucionalo.
2. Emprégase a plataforma Faitic da materia para a comunicación ao alumnado das distintas medidas adoptadas.
3. Respecto da presente guía docente, modifícase en caso de non presencialidade segundo:
  - A: Competencias: Non se modifican.
  - B: Resultados de aprendizaxe: Non se modifican.
  - C: Contidos: Non se modifican.
  - D: Planificación: Non se modifica.
  - E: Metodoloxías: Impartírase docencia mediante o emprego de ferramentas telemáticas (campus remoto, vídeos...)
  - F: Atención personalizada: As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.
  - G: Avaliación: Realizaranse probas telemáticas. Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas,

en caso de ser necesario e por indicación en Resolución Reitoral, aos medios telemáticos postos a disposición do profesorado.

H: Bibliografía. Fontes de información: Aparte das referencias bibliográficas da presente guía e da documentación habitual facilitada en Faitic, poderase facilitar documentación adicional (apuntamentos, vídeos, referencias web,[]) para que o alumnado sen asistencia presencial poida seguir adecuadamente a materia.

A presente guía poderá ser modificada atendendo a resolucións reitorais ao respecto.

---