



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				
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	http://masterautom.webs.uvigo.es/			
Descripción general	Descripción y análisis de las tecnologías involucradas en el desarrollo del vehículo autónomo y del vehículo conectado.			

Competencias

Código	
CB1	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.
CB2	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.
CB3	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.
CB4	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.
CB5	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.
CG1	Que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias para la redacción, dirección y desarrollo de proyectos en el ámbito de la automoción.
CG2	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.
CG3	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.
CG4	Que los estudiantes adquieran conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.
CG8	Que los estudiantes adquieran capacidad de análisis y síntesis.
CE2	Maneja con habilidad programas informáticos y técnicas de diseño y simulación computacionales para la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería de la automoción.
CE4	Identifica, diseña y aplica conceptos y tecnologías asociados con la Industria 4.0 para optimizar recursos y procesos en el ámbito de la ingeniería de la automoción.

CE10	Es capaz de comprender las tecnologías principales y de trabajar en el diseño conceptual de vehículos autónomos y conectados.
CT1	Capacidad para desarrollar habilidades intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas al trabajo académico y profesional.
CT2	Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información.
CT3	Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo.
CT4	Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
CT5	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.
CT6	Comunicación oral y escrita en la propia lengua.
CT7	Iniciativa y espíritu emprendedor.
CT8	Habilidades en las relaciones interpersonales.
CT9	Motivación por la calidad.

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			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	2	13	15
Lección magistral	16	16	32
Salidas de estudio	3	4	7
Prácticas con apoyo de las TIC	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	17	17
Examen de preguntas de desarrollo	0.5	0	0.5

*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.
Prácticas con apoyo de las TIC	Sesiones prácticas en las que el alumnado trabaja con sus portátiles en el aula.

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		Calificación	Competencias Evaluadas			
	Descripción					
Examen de preguntas objetivas	Preguntas de selección entre varias opciones. Resultados de aprendizaje: se evalúan todos.	25	CB1	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.	40	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.	35	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

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

Recomendaciones