



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	Seleccione	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 Bernárdez Morón, Diego Alberto Blanco Lorenzo, Rosa Fernández Vilán, Ángel Manuel Paul Tomillo, Ana Rodríguez Parajua, José Luís 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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	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.
A2	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.
A3	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.
A4	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.
A5	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.
B1	Que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias para la redacción, dirección y desarrollo de proyectos en el ámbito de la automoción.
B2	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.
B3	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.

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 previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Identificar las tecnologías clave asociadas al vehículo autónomo, incluyendo el análisis de las tecnologías principales de detección y percepción, de posicionamiento y de control.	A6	B1	C18	D11
	A1	B9	C4	D1
	A2	B4	C10	D11
	A3	B8	C18	D3
				D11
			D4	
			D11	
			D11	
			D11	
Identificar los diferentes niveles de automatización y de las funciones de conducción autónoma asociadas.	A1	B2	C4	D1
	A2	B3	C10	D3
			D4	
Asimilar las tecnologías principales asociadas a los sistemas de comunicación V2X	A1	B1	C4	D1
	A2	B2	C10	D3
		B3		D4
Asimilar el proceso de desarrollo y validación de este tipo de sistemas y de las herramientas principales utilizadas	A1	B1	C2	D1
	A2	B2	C4	D2
	A3	B4	C10	D3
	A5	B8		D4
				D7
			D9	
Definir los componentes principales necesarios para el desarrollo de vehículos autónomos y conectados.	A1	B1	C2	D11
	A6	B2	C4	D1
	A2	B3	C10	D2
	A6	B4	C18	D11
	A6	B8		D3
	A4			D4
	A6			D5
	A5			D6
				D11
				D7
			D8	
			D9	

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"/>	2	13	15
Lección magistral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	16	32
Salidas de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	4	7
Prácticas con apoyo de las TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	0	3
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	17	17
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.
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						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Preguntas de selección entre varias opciones. Resultados de aprendizaje: se evalúan todos.	25	A1	B2 B8	C10	D1 D3 D4 D9
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	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B8	C2 C4 C10	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9
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	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B8	C2 C4 C10	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9

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).

Ninguna prueba de evaluación continua podrá superar la puntuación máxima legalmente establecida.

Examen global: El alumnado que lo solicite podrá ser evaluado con un único examen en el que se podrán evaluar todos los contenidos impartidos en la asignatura. Se establece como fecha tope para solicitar la renuncia a la evaluación continua 30 días naturales tras el inicio del curso.

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
