

**Vehículos Autónomos**

Código: 104551  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503743 Gestión de Ciudades Inteligentes y Sostenibles	OT	3	2

**Contacto**

Nombre: Antonio Manuel López Peña  
Correo electrónico: AntonioManuel.Lopez@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Equipo docente**

Juan Carlos Moure Lopez  
Sergio Villar Mesurado  
Antonio Espinosa Morales

**Prerequisitos**

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Informática, de Ciencia de datos y de Programación de aplicaciones en internet.

**Objetivos y contextualización**

En esta asignatura, el vehículo autónomo se describe como una pieza esencial de la movilidad en las futuras ciudades inteligentes. El objetivo principal de la asignatura es que los estudiantes entiendan los diferentes paradigmas que se están desarrollando a la hora de crear inteligencia artificial que realice las funciones de un conductor humano. Por lo tanto, se tratarán temas relacionados con la percepción del vehículo (sensores, aprendizaje automático, visión por computador), la planificación de maniobras y el control del vehículo, así como la informática a bordo del propio vehículo.

**Competencias**

- Integrar sistemas ciberfísicos basados en la interacción entre las tecnologías de procesamiento de la información y los procesos físicos en los entornos urbanos.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Identificar los retos de la movilidad en las ciudades inteligentes.
2. Modelar los componentes tecnológicos de un sistema ciberfísico.
3. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
4. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
5. Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
6. Utilizar la tecnología de los vehículos autónomos.

## Contenido

1. Percepción del entorno: sensores, técnicas de inteligencia artificial
2. Planificación y control del vehículo
3. Sistema computacional de abordó

## Metodología

La asignatura sigue las pautas de una evaluación continuada en base a un proyecto en equipo. Por tanto, la asignatura tendrá un carácter principalmente práctico. Para desarrollar el proyecto, y una vez establecidos los equipos, las actividades principales son las siguientes:

Clases de teoría: en ellas se introducen los conceptos necesarios relacionados con sensores, percepción, planificación, control, y computación embebida, centrados en el campo de los vehículos autónomos. Estos conceptos contextualizarán el proyecto a desarrollar.

Ejercicios preparatorios: el proyecto a desarrollar va a requerir de unos conocimientos prácticos previos, más propios de las ciencias de la computación, por tanto, se requieren unos ejercicios preparatorios de cara a que el alumnado pueda abordar ese proyecto con mayores garantías de éxito.

Supervisión y feedback: dada la naturaleza de una evaluación continuada y para garantizar el éxito en el desarrollo del proyecto, es necesario que el profesorado pueda supervisar y recibir feedback semanal de los equipos. En este proceso el profesorado puede valorar la contribución de cada miembro del equipo al desarrollo del proyecto.

Briefing y trabajo de laboratorio: para maximizar el trabajo presencial de los equipos en las sesiones de laboratorio, estos tendrán que realizar briefings previos donde pongan en común el trabajo realizado hasta el momento y los problemas surgidos, y a su vez tendrán que planificar el trabajo a realizar hasta el próximo briefing (a nivel de sesiones de laboratorio y en tiempo de trabajo no dirigido).

Todas estas actividades vendrán complementadas por trabajo no dirigido adicional, principalmente empleado en tareas relacionadas con el proyecto en desarrollo, y, por supuesto, también empleado en estudiar para los exámenes individuales y en preparar al menos una presentación del proyecto realizado.

Dependiendo de los recursos disponibles en la asignatura, así como del número de estudiantes matriculados, los equipos serán de entre 4 y 8 miembros.

Todas las comunicaciones con el alumnado se harán mediante los mecanismos habilitados en el campus virtual.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

Tipo: Dirigidas

Briefing y trabajo de laboratorio	22	0,88	2, 5, 6
Clases de teoría	12	0,48	1, 2, 3, 4
Ejercicios preparatorios	10	0,4	2, 4, 5, 6
Supervisión y feedback	7	0,28	4, 5, 6
Tipo: Autónomas			
Estudiar para los exámenes individuales y preparar presentaciones	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tareas relacionadas con el proyecto	78	3,12	2, 4, 5, 6

## Evaluación

La nota del acta (NA) se basará en las notas siguientes:

Nota Teoría (NT): se realizará un examen para evaluar los conceptos teóricos.

Nota Ejercicios (NE): se realizará un examen para evaluar el aprovechamiento de los ejercicios teóricos.

Notas Proyecto (NPCont/NPComp/NPEX): mediante la documentación solicitada por el profesorado y una presentación final se valorará el resultado final del proyecto, pero también se tendrá en cuenta el progreso continuado para llegar a ese resultado. Llamaremos NPCont a esta nota. Se establecerán mecanismos para garantizar que todos los miembros del equipo han contribuido de manera similar en la consecución del proyecto. Esto se hará mediante la observación directa del profesorado (gracias a las actividades de supervisión y feedback) y a partir de evaluaciones entre compañeros/as. Si se detecta algún caso en que un/a estudiante no haya hecho su trabajo o tiene una contribución marginal, el/la estudiante involucrado/a puede recibir una nota inferior, incluso, dado que estamos ante una evaluación continua, el/la estudiante puede suspender directamente la asignatura (nota de cero). En cualquier caso, llamaremos NPComp a esta nota individualizada. Finalmente, se realizará un examen para evaluar los conocimientos de cada estudiante en relación al proyecto realizado, esta nota la denominamos NPEX.

Para poder aprobar la asignatura las notas NT, NE, NPCont, NPComp, y NPEX, han de estar aprobadas, es decir, cada una ha de ser  $\geq 5$  sobre 10.

[Oportunidad 1]

Cálculo de NA a partir de casos aplicados de forma excluyente en el orden que se indica a continuación:

Caso 1: (NPCont < 5) Entonces NA := NPCont; // Suspenso, no recuperable. La nota final es el mínimo entre 4,5 y NPCont

Caso 2: (NPComp < 5) Entonces NA := NPComp; // Suspenso, no recuperable. La nota final es el mínimo entre 4,5 y NPComp

Caso 3: (NT < 5 o NE < 5 o NPEX < 5) Entonces El/La estudiante ha de presentarse a la [Oportunidad 2];

Caso 4: (NT  $\geq$  5 y NE  $\geq$  5 y NPCont  $\geq$  5 y NPComp  $\geq$  5 y NPEX  $\geq$  5) Entonces NA := 0,4\*NPCont + 0,2\*NPComp + 0,1\*NPEX + 0,2\*NT + 0,1\*NE // En este caso se asegura que la asignatura está superada.

[Oportunidad 2]

En este caso el/la estudiante deberá realizar un examen de conocimientos donde, independientemente de las notas anteriores, se pueden incluir tanto preguntas de teoría y ejercicios preparatorios, como cuestiones

relacionadas con el proyecto. Llamaremos NR a la nota de recuperación resultado de este examen. En este caso, el cálculo de NA se realizará a partir de los siguientes casos aplicados de forma excluyente en el orden que se indica a continuación:

Caso 1: (NR<5) Entonces NA := NR; // Asignatura definitivamente suspendida. La nota final obtenida será el mínimo entre 4,5 y NR

Caso 2: (NR>=5) Entonces NA := mínimo(7; 0,4\*NR + 0,3\*NPCont + 0,3\*NPComp); // La nota máxima es 7

Se entiende que los/las estudiantes "No evaluables" sólo son aquellos/as que no se han sometido a ninguna actividad de evaluación.

El número de MH (Matrícula de Honor) que se puede conceder es proporcional al número de estudiantes matriculados/as. Para poder obtener MH el/la estudiante debe cumplir NA>9 en la Oportunidad 1. Digamos que se pueden otorgar "N" MH. A partir de ahí, si hay más de N candidatos/as, el profesor examinará la trayectoria de los/las estudiantes candidatos/as a MH y seleccionará los/las N. Por lo tanto, es el profesor quien evalúa las evidencias que considere más oportunas (trabajo continuado, relevancia dentro del equipo, NA, etc.) para tomar la decisión final.

Respecto a las competencias transversales, nótese que toda la asignatura está inherentemente ligada a T01 debido al proyecto alrededor de la cual se articula. Por otra parte, NPCont y NPComp cuantifican esta competencia en particular.

Cabe destacar también que los/las repetidores/as no recibirán ningún trato especial, deben cursar la asignatura como el resto de estudiantes.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por un/una estudiante que puedan conducir a una variación de la cualificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, plagiar, copiar o dejar copiar una práctica o cualquier otra actividad de evaluación implicará suspender con un cero y no se podrá recuperar en el mismo curso académico. Si esta actividad tiene una nota mínima asociada, entonces la asignatura quedará suspendida.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Desarrollo continuado del proyecto	40%	2	0,08	4, 5, 6
Ejercicios preparatorios	10%	1	0,04	6
Evaluación individualizada del proyecto desarrollado	(20% + 10%)	1	0,04	2, 3, 4, 5, 6
Teoría	20%	2	0,08	1, 2, 3, 4

## Bibliografía

La conducción autónoma es un campo muy joven, multidisciplinar, y en constante cambio debido a que todavía es necesaria mucha investigación. Esto hace difícil tener un corpus bibliográfico de referencia lo suficientemente compacto como para ser útil al alumnado. Además, desde el momento en que se ha de cerrar esta guía docente hasta que empiezan las clases pasan prácticamente ocho meses, lo que es muchísimo en este campo. Por tanto, la bibliografía de cada curso se establecerá en su inicio y, por supuesto, también incluirá el material elaborado por el profesorado.