



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**103000925 - Conducción Cooperativa, Conectada y Autónoma**

### PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	8
8. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000925 - Conducción Cooperativa, Conectada y Autónoma
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Francisco Serradilla Garcia (Coordinador/a)		francisco.serradilla@upm.es	Sin horario. Publicadas en el moodle de la asignatura.
Jose Eugenio Naranjo Hernandez		joseeugenio.naranjo@upm.es	Sin horario. Publicadas en el moodle de la asignatura.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías

con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CEIA1 - Capacidad de integrar tecnologías y sistemas propios de la Inteligencia Artificial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares

CG12 - Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites.

CG9 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas.

CG14 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA104 - Aplica técnicas meta-heurísticas a problemas de conducción autónoma y transporte inteligente

RA105 - Aplica técnicas meta-heurísticas al control de un vehículo autónomo

RA103 - Aplica técnicas de clasificación supervisada a problemas de conducción autónoma

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura pretende analizar los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el proceso de automatización de la conducción. Se comienza con la clasificación según el grado de automatización, los requerimientos que implica cada uno de ellos en cuanto a hardware de detección y actuación, así como la toma de decisiones y control inteligente. Se abordan ejemplos de aplicación, menciones a las líneas actuales de I+D en este campo y aspectos reglamentarios y legislativos. El planteamiento pretende ser teórico-práctico de forma que puedan seguirse las explicaciones sobre un vehículo autónomo o sobre componentes del mismo. Se realizará también énfasis en la percepción del entorno mediante tecnología lidar 3D, así como en los algoritmos relacionados para llevar a cabo esta percepción, así como en la aplicación de meta-heurísticas a los problemas de optimización de rutas y de control de un vehículo inteligente.

Asimismo, estos aspectos sobre conducción automática se extienden dentro de la temática del vehículo conectado y la conducción autónoma y cooperativa, centrándose en dos elementos fundamentales que forman parte de este concepto. Por un lado, las tecnologías de comunicaciones vehiculares, las cuales dan soporte a la transmisión y el intercambio de datos entre los vehículos entre sí, con la infraestructura y los usuarios. Por otro, los servicios cooperativos, que hacen uso de esos sistemas de comunicaciones para posibilitar su despliegue y actuación, a fin de mejorar la seguridad, el confort y la eficiencia energética en el transporte por carretera. Se abordan ejemplos de aplicación, menciones a las líneas actuales de I+D en este campo y aspectos reglamentarios, legislativos y de estandarización.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Presentación de la asignatura. Objetivos
2. Introducción a la CCCA
3. Arquitecturas de control de vehículos autónomos
4. Optimización de parámetros de control mediante técnicas metaheurísticas
5. Procesamiento de datos LIDAR mediante Deep learning
6. Programación y uso del entorno ROS
7. Comunicaciones V2X
8. Sesiones prácticas con Vehículos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			<b>Introducción a la Conducción Cooperativa, Conectada y Autónoma</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			<b>Arquitecturas de control de vehículos autónomos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tutoría grupal</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
4			<b>Optimización de parámetros de control mediante técnicas metaheurísticas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5			<b>Prácticas de Optimización de parámetros de control mediante técnicas metaheurísticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
6			<b>Procesamiento de datos LIDAR mediante Deep Learning</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7			<b>Tutoría grupal</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Prácticas de Procesamiento de datos LIDAR mediante Deep Learning</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
8			<b>Programación y uso del entorno ROS</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9			<b>Prácticas de Programación y uso del entorno ROS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	

10			<b>Comunicaciones V2X</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			<b>Tutoría grupal</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Prácticas de Comunicaciones V2X</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
12			<b>Sesiones prácticas de CCCA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
13			<b>Sesiones prácticas de CCCA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
14			<b>Tutoría grupal</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Sesiones prácticas de CCCA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
15			<b>Tutoría grupal</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Exposición de trabajos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Exposición y evaluación de trabajos</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
16			<b>Exposición de trabajos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Exposición y evaluación de trabajos</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Exposición y evaluación de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	%	5 / 10	
16	Exposición y evaluación de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CGI4 CEIA1 CG12 CG9

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Exposición y evaluación de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	%	5 / 10	
16	Exposición y evaluación de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CGI4 CEIA1 CG12 CG9

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

En principio la asignatura está pensada para ser realizada por evaluación continua. En caso de que algún alumno solicite evaluarse por sólo examen final se acordará con él el trabajo a realizar y presentar al final del curso.

Los criterios de evaluación serán:

- Calidad de los trabajos presentados.
- Originalidad de los trabajos presentados.
- Calidad de la presentación realizada.
- Resultados de las actividades realizadas.

En la convocatoria extraordinaria de presentaran los trabajos y actividades que no se hubieran presentado a lo largo del curso.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aula virtual	Recursos web	Moodle de la asignatura 
Blackboard collaborate	Recursos web	Para la impartición de clases virtuales
Vehículo automatizado	Equipamiento	Vehículo instrumentado y automatizado para prácticas
SALGA	Otros	Software a utilizar en los procesos de optimización
Akira	Equipamiento	Máquina con GPU para entrenamiento de redes con Deep Learning
ROS	Otros	Entorno software de simulación de vehículos
Intelligent Road Vehicles: Enabling Technologies and Future Developments	Bibliografía	Jiménez, F. (2017) Intelligent Road Vehicles: Enabling Technologies and Future Developments. Elsevier. I.S.B.N.: 978-0-12-812800-8

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Las clases magistrales y las tutorías individuales y en grupo se realizarán de forma telemática a través de la herramienta institucional UPM Microsoft Teams (todas ellas, en los horarios establecidos), así como las presentaciones orales por parte de los alumnos.

La asignatura se apoya en la herramienta Moodle para proporcionar información y documentación a los alumnos, así como para la asignación de enunciados y entregas de las prácticas, la realización del test de la asignatura y la comunicación de las calificaciones de los alumnos.

La plataforma de video-conferencia que se utilizará será preferentemente blackboard collaborate, incluida dentro de la plataforma de teleenseñanza de la UPM. En dicha plataforma figurará cada sesión a realizar.