

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Vehiculos hibridos

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Vehiculos hibridos
<b>Titulación</b>	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Tercer semestre
<b>Módulos</b>	Especialidad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	53001259
<b>Nombre en inglés</b>	Hybrid vehicles

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

- 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;
- 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.
- CE6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
- CG10 - . Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
- CT4 - Organización y planificación
- CT5 - Gestión de la información

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA217 - Conocer los sistemas y componentes de los vehículos eléctricos e híbridos y su normalización y legislación.
- RA220 - Aprender las herramientas de cálculo que permitan predecir modelos de comportamiento de las configuraciones híbridas y con pila de combustible.
- RA219 - Aprender sobre el dimensionamiento de los diferentes trenes de propulsión híbridos y eléctricos.
- RA221 - Conocer las tecnologías relacionadas con la electromovilidad urbana e interurbana.
- RA218 - Conocer los principios de funcionamiento de la pila de combustible y del sistema.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Lopez Martinez, Jose Maria <b>(Coordinador/a)</b>		josemaria.lopez@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

1. Introducción vehículos híbridos y eléctricos
2. Sistemas de almacenamiento de energía
3. Motores eléctricos para vehículos
4. Vehículos eléctricos
5. Concepto de hibridación
6. Vehículos híbridos serie
7. Vehículos híbridos paralelo
8. Vehículos híbridos serie-paralelo
9. Vehículos enchufables
10. La pila de combustible y su sistema
11. Vehículos con pila de combustible

## Cronograma

**Horas totales:** 37 horas

**Horas presenciales:** 37 horas (47.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:** 100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:** 0%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Presentación de la asignatura y visita al laboratorio</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas tema 4</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Planteamiento de trabajo en equipo</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p><b>Apoyo a los temas explicados</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p>	
Semana 4	<p><b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 5	<p><b>Problemas tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas tema 7</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Primer control</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 6	<p><b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problemas tema 8</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7	<p><b>Tema 10</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 8				<p><b>Segundo control</b> Duración: 00:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Presentación trabajos en equipo</b> Duración: 01:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9				
Semana 10				
Semana 11				
Semana 12				
Semana 13				
Semana 14				
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Primer control	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CG8, CB5, CE6, CB2, CG10, CG11
8	Segundo control	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CG8, CB5, CE6, CB2, CG10, CG11
8	Presentación trabajos en equipo	01:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	40%		CB4, CG8, CT5, CT4, CE6, CB2, CG10

## Criterios de Evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA

- Las pruebas escritas representarán el 60% de la calificación global, se realizarán a la mitad del periodo y al finalizar las clases bien mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple o mediante resolución de cuestiones, ejercicio o problemas, en la mayoría de los casos de forma individual. Cada una de las pruebas podrá tener aspectos relativos a temas anteriores.
- El trabajo en equipo con otro 40% de la calificación global se pretende la implicación conjunta de los alumnos por grupos para la resolución de un caso práctico concreto que entre otras valoraciones tendrá en cuenta el planteamiento y resolución del problema, así como la búsqueda de información dirigida o abierta en Internet o en determinados libros.
- La calificación por curso de la asignatura se obtendrá mediante la media aritmética de las calificaciones de los dos bloques, siempre y cuando se demuestre que se han logrado de forma continua los objetivos propuestos. Los estudiantes que manifiesten por escrito evaluación continua y no aprueben la asignatura por curso deberán presentarse al examen final extraordinario.

### EVALUACIÓN SÓLO POR PRUEBA FINAL

Examen escrito consistente en 7 cuestiones de teoría (7 puntos) y un problema (3 puntos)

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
James Larminie and Andrew Dicks "Fuel Cell Systems Explained". John Wiley and Sons Ltd. (2003)	Bibliografía	
"Handbook of Automotive Engineering" Edited by Hans-Hermann Braess and Ulrich Seiffert. SAE International (2005)	Bibliografía	
O'Hayre, R.; Cha, S.; Colella, W. and Pinz, F.B. "Fuel Cell Fundamentals". John Willey & Sons, Inc., 2006.	Bibliografía	
Miller, J.M. "Propulsion Systems for Hybrid Vehicles" The Institution of Electrical Engineers, London, 2004	Bibliografía	
Gou, B., Ki Na, W., Diong, B. "Fuel cells: Modelling, Control and Applications".CRC Press, 2010	Bibliografía	
Husain, I. "Electric and Hybrid Vehicles. Design Fundamentals" CRC Press, 2010	Bibliografía	
Hu, H., Smalling, R., Baseley, S. "Advanced Hybrid Powertrains for Commercial Vehicles". SAE International, 2012	Bibliografía	
Eshani, M., Gao, Y., Emadi, A. "Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles. Fundamentals, Theory and Design" CRC Press, 2010	Bibliografía	
Guzzella, L., Sciarretta, A. "Vehicle Propulsion Systems. Introduction to modelling and optimization" Springer, 2007	Bibliografía	
López Martínez, J.M. «El medio ambiente y el automóvil. El reto del vehículo automóvil frente a la reducción global del CO2». Editorial Dossat. 2007	Bibliografía	
López Martínez, J.M. «Vehículos híbridos y eléctricos. Diseño del tren propulsor». Publicaciones ETSII. 2016	Bibliografía	