



4ª Edición

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS



Instituto Universitario de Investigación del Automóvil
Universidad Politécnica de Madrid



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN

Curso de Especialización en Vehículos Híbridos y Eléctricos

Estructura:	5 Módulos
Duración total:	80 horas (8 fines de semana)
Lugar de impartición:	Insia - Campus Sur UPM Carretera de Valencia, km 7 Madrid
Horario:	Viernes de 15 a 21h y sábados de 9 a 13h
Fechas:	Módulo 1 (30 h): del 15 de enero al 30 de enero 2016 Módulo 2 (20 h): del 5 de febrero al 13 de febrero 2016 Módulo 3 (10 h): 19 y 20 de febrero 2016 Módulo 4 (10 h): 26 y 27 de febrero 2016 Módulo 5 (10 h): 4 y 5 de marzo DE 2016

Derechos de inscripción curso completo:

* Socios Individuales de ASEPA:	960 €
* Empleados de los Protectores de ASEPA:	960 €
* Miembros INSIA, UPM y del Master de Automoción:	960 €
** Resto de inscripciones:	1.200 €

Derechos de inscripción por módulos:

Módulo 1	*396 €	**495 €
Sistema propulsor de vehículos híbridos y eléctricos		
Módulo 2	*264 €	**330 €
Motores eléctricos y baterías para vehículos híbridos y eléctricos		
Módulo 3	*132 €	**165 €
Electrónica de control y tecnologías de la recarga		
Módulo 4	*132 €	**165 €
Diseño estructural de los vehículos híbridos y eléctricos		
Módulo 5	*132 €	**165 €
Seguridad en vehículos híbridos y eléctricos		

Titulación: Certificación académica INSIA-UPM (curso completo)
Certificado de asistencia (por módulos)

Inscripciones: Con email a la dirección: amozas@asepa.es





MÓDULO 1

Sistema propulsor de vehículos híbridos y eléctricos



Profesor coordinador: *José M^a López Martínez*

Nº. horas lectivas: 30

Objetivo:

Conocer los aspectos técnicos de los trenes de potencia de los vehículos híbridos y eléctricos, realizando prácticas sobre vehículos de uso real.

Descripción:

Esta tema trata de analizar el funcionamiento de los trenes de potencia de vehículos híbridos y eléctricos en cuanto a las prestaciones y dimensionamiento de sus componentes característicos, principalmente en lo que se refiere a las baterías, motor térmico-generador y motor eléctrico, así como las estrategias de control involucradas de dichos sistemas de propulsión, realizando prácticas sobre vehículos reales en el mercado.

Programa:

1. Introducción.
2. Dimensionamiento de un vehículo eléctrico.
3. Aplicación práctica de un turismo eléctrico: RENAULT.
4. Aplicación práctica de vehículo ligero: KEELWIT.
5. Concepto de hibridación.
6. Dimensionamiento de un vehículo híbrido serie.
7. Movilidad eléctrica en el transporte urbano de pasajeros: EMT.
8. Dimensionamiento de un vehículo híbrido paralelo.
9. Aplicación práctica de un turismo híbrido paralelo: PEUGEOT.
10. Dimensionamiento de un vehículo híbrido serie-paralelo.
11. Aplicación práctica de un turismo híbrido serie-paralelo: TOYOTA.
12. Dimensionamiento de un vehículo híbrido enchufable.
13. La pila de combustible y el hidrógeno.
14. Dimensionamiento de un vehículo con pila de combustible.

Evaluación: Asistencia a clase.

Profesorado:

José M^a López Martínez

Doctor Ingeniero Industrial. Profesor Titular de la ETSII de Madrid (Universidad Politécnica de Madrid), Director del Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA-UPM), Profesor del Master de Ingeniería de Automoción del INSIA, Profesor del Master de Ingeniería del Vehículo Híbrido y Eléctrico del INSIA, Profesor del Master de Pila de Combustible de la UIMP, Miembro de la Junta Directiva de ASEPA y Presidente del Grupo de Movilidad Sostenible de la Plataforma Nacional de Automoción. Director de la Unidad de Impacto Medioambiental y Sistemas de Propulsión Alternativos del INSIA.

Isaac Prada y Nogueira

CTO de Keelwit. Ingeniero Industrial del I.C.A.I., Máster Automoción INSIA. Experiencia: Renault Formula 1 (Recuperación de energía cinética en frenada KERS, refrigeración de motor, suspensiones y aerodinámica). Certificación en manejo de sistemas a alta presión y temperatura. Agencia Espacial Europea (Cálculo de trayectorias). Airbus (Aerodinámica y composites). Diseño y producción de bicicletas y triciclos eléctricos. Participación en el desarrollo de un furgón 100% eléctrico de un consorcio de empresas españolas. Profesor de transmisión de calor, termodinámica, fluidos y cogeneración (ICAI).

José María Cancer

CEO de Keelwit. Ingeniero Industrial del I.C.A.I., Máster Automoción INSIA. Experiencia: IBM (Marketing). INITEC (Intercambiadores de calor en centrales nucleares). ABB (Frenado automático de tren línea 6 de Metro Madrid). Citroën y Hyundai (Director Comercial Internacional para 25 importadores y filiales). Bergé Automoción Retail (Director General red de 17 concesiones oficiales Lexus, Lamborghini, Bugatti, Bentley, Rolls Royce, Ferrari, Maserati). Diseño y producción de bicicletas y triciclos eléctricos. Configuración de las necesidades de la red de concesionarios para comercializar los primeros coches eléctricos de PSA. Tesorero de la Asociación y Colegio de Ingenieros del ICAI.

Juan Ángel Terrón Alonso

Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid. Director de Ingeniería de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid. Profesor en el Master de Eficiencia Energética de la UPM. Profesor en el Master de Movilidad de la URJC de Madrid. Profesor en el Master de Automoción de la UC3 de Madrid. Profesor en el Master de Eficiencia Energética de la UCLM. Profesor en el Master de Accesibilidad de la UIMP de Santander. Profesor "Ad Honorem" de la UPM. Vicepresidente de la Comisión de Material Móvil de la Asociación de Transporte Urbano Colectivo de España. Miembro del Bus Committe de la Unión Internacional de Transporte Público.

Ángel Abelló

Director de Relaciones Institucionales y Marketing de PSA PEUGEOT CITROËN IBERIA. Ingeniero de Minas por la Escuela de Minas de Saint-Etienne (Francia) y por la Escuela de Minas de Madrid. Master en Productos Petrolíferos y Motores por el Instituto Francés del Petróleo en París. PDD IESE Business School. Comenzó su carrera en consultoría en Accenture para más tarde incorporarse a Peugeot España donde pasó por el área de Marketing y Retail (donde fue responsable del desarrollo de la red de filiales y director del centro de distribución de piezas de recambio en Madrid) para volver al Marketing como



responsable del departamento de Producto-Precio de Peugeot. En la fusión comercial de Peugeot y Citroën fue responsable del análisis del área de Marketing, para más tarde ser nombrado Director de Relaciones Institucionales y Marketing.

Emilio Magdalena-García

Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid. Master en Ingeniería de los Vehículos Automóviles. Actualmente responsable de Servicios Técnicos en la Dirección de Posventa de Renault España y Portugal, con responsabilidad en homologaciones, asistencia técnica, garantía, campañas de rellamada, etc. Anteriores cometidos en las direcciones de compras, ventas y posventa. Con responsabilidades en áreas como Recambios, Marketing y Ventas.

Antonio Venegas

Technical & Homologation Manager Toyota. Técnico Especialista en reparación/preparación de vehículos. Siete años en Citroën Hispania en el Dpto. Técnico y prensa. Veinte años como responsable de Formación Técnica en Toyota España.



MÓDULO 2

Motores eléctricos y baterías para vehículos híbridos y eléctricos

Profesor coordinador: *Jaime Rodríguez Arribas*

Nº. horas lectivas: 20

Objetivo:

Conocer el funcionamiento de los distintos componentes de potencia que integran el sistema de tracción eléctrica de un VE o VH (diversos tipos de motor, convertidor electrónico, sistema de almacenamiento y sistema de control de la tracción, realizando prácticas en el laboratorio sobre cada uno de estos componentes.

Descripción:

Este tema pretende analizar el funcionamiento de los componentes del sistema de tracción de un VE compuesto por el almacenador (baterías y/o ultracondensadores), el motor/generador (asíncrono, síncrono de imanes, de corriente continua, de reluctancia, etc), el convertidor electrónico de potencia y el sistema de control que incluye el algoritmo de regulación que se emplea para el control del conjunto del sistema de tracción. Además de un breve estudio teórico acerca del funcionamiento de cada equipo y sus variantes, cada una con su tecnología propia, se pretende también impartir algunas sesiones prácticas para que el alumno vea estos equipos en funcionamiento y pueda adquirir una mejor percepción de sus características y sus limitaciones de uso.

Programa:

1. Introducción. Descripción de los componentes eléctricos del sistema de tracción.
2. Cargador. Tipos de carga (lenta, rápida, DC, etc.) y tipos de cargadores.
3. Baterías para tracción. Tipos de bat. electroquímica, normalización, ciclo de vida, BMS, refrigeración.
4. Ultracondensadores. Funcionamiento, aplicación a VEs y electrónica de potencia asociada.

5. Sistemas de almacenamiento: Baterías de Li-Ión (CSIC) Tipos de bat. de Li-Ión. Mercado actual y futuro.
6. Prácticas sobre sistemas de almacenamiento. Evaluación del funcionamiento de un sistema de carga/descarga de batería en distintos regímenes de carga/descarga
7. Modelo del sistema de tracción de un VE. Modelo simplificado de un VE y su sistema de tracción. Simulación del funcionamiento en carga.
8. Motores eléctricos: MCC (motor, convertidor y control). Máquina de Corriente Continua: descripción, funcionamiento, convertidor y sistema de control para tracción.
9. Motores eléctricos: MA (motor, convertidor y control). Máquina Asíncrona: descripción, funcionamiento, convertidor y sistema de control para tracción. Ensayos de laboratorio sobre una MA.
10. Motores eléctricos: MS (motor, convertidor y control). Máquina Síncrona: descripción, funcionamiento, convertidor y sistema de control para tracción. Ensayos de laboratorio sobre una MS.

Evaluación: Asistencia a clase.

Profesorado:

Jaime Rodríguez Arribas



Dr.Ing. Industrial. Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la ETSII-UPM. Experiencia: Docente e investigador en el campo de las máquinas eléctricas y su control desde 1994. Área de investigación principal: Energías renovables (eólica y solar FV), control de accionamientos eléctricos industriales y tracción eléctrica.

Marcos Lafoz Pastor

Dr.Ing. Industrial. Investigador Titular y Director de Programa en CIEMAT. Profesor a asociado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la ETSII-UPM. Experiencia: Investigador principal de numerosos proyectos de investigación relacionados con el aprovechamiento y eficiencia energética en energías renovables, almacenamiento de energía y control de accionamientos eléctricos.

Pablo Moreno-Torres Concha

Ing. Industrial. Investigador en CIEMAT. Doctorando en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la ETSII-UPM. Experiencia: 5 años de investigación en tracción eléctrica aplicada a VE y VH. Control de tracción, diseño de motores para tracción y equipos de ensayo de sistemas de almacenamiento.



MÓDULO 3

Electrónica de control y tecnologías de la recarga

Profesor coordinador: *Felipe Jiménez Alonso*

Nº. horas lectivas: 10

Objetivo:

Conocer las distintas estrategias de la gestión de potencia de los vehículos híbridos y eléctricos y los distintos sistemas de recarga de este tipo de vehículos.

Descripción:

En este tema se aborda la estructura eléctrica y electrónica característica de vehículos eléctricos e híbridos, a partir de la estructura electrónica de los vehículos convencionales. Se analizan las distintas estrategias de control de los vehículos híbridos y eléctricos, centrandose la atención en las nuevas tendencias para los sistemas de gestión energética, así como en el proceso de carga y circuitos de seguridad.

Programa:

1. Introducción. Visión general de la electrónica en el automóvil.
2. Buses de comunicaciones intravehiculares.
3. Estructura electrónica general de VE y VH.
4. Infraestructura de recarga.
5. Carga de baterías. Ejemplo práctico de módulo de entrada de cargador no aislado.
6. Circuitos de seguridad en vehículos eléctricos.
7. Ensayo de frenada regenerativa en vehículos eléctricos.

Evaluación: Asistencia a clase.

Profesorado:

Felipe Jiménez Alonso



Ingeniero Industrial por la UPM, Licenciado en Ciencias Físicas por la UNED y Doctor Ingeniero por la UPM. En la actualidad es Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid y director de la Unidad de Sistemas Inteligentes en Vehículos del Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA). Ha estado involucrado en numerosos proyectos de convocatorias de I+D competitivas y en contratos con empresas del sector. Ha publicado libros, artículos y ha presentado comunicaciones en ámbitos nacionales e internacionales. Sus ámbitos de trabajo se centran en los ITS, los sistemas de asistencia a la conducción, el análisis del comportamiento del conductor y la sensorización de vehículos.

Óscar Gómez Casado

Ingeniero Técnico de Telecomunicación y Máster de Electrónica Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid. Es investigador del Instituto de Investigación del Automóvil y posee una experiencia de 6 años como Director Técnico del Laboratorio de Instrumentación y Electrónica del INSIA. Ha participado en múltiples proyectos relacionados con la instrumentación de vehículos y el desarrollo de sistemas de gestión energética en vehículos eléctricos.

Antón Esmorís Bértoa

Ingeniero Electrónico por la Universidad de Valencia. Ingeniero de diseño en GND SA, I+D de NAGARES, empresa española dedicada al diseño y fabricación de módulos electrónicos para automóvil. La actividad de diseño ha estado centrada en el control del arranque en frío de motores Diesel y desde el 2008 en el módulo de entrada del cargador de media potencia y no aislado de Renault (filtros, protección y seguridad y medidas).



MÓDULO 4

Diseño estructural de los vehículos híbridos y eléctricos

Profesor coordinador: *Enrique Alcalá Fazio*

Nº. horas lectivas: 10

Objetivo:

Evaluar las diferencias estructurales de los vehículos eléctricos e híbridos. Analizar la influencia de la diferente disposición de elementos y los repartos de masas en su diseño.

Descripción:

Se analizarán las nuevas tendencias en aligeramiento estructural: uso de materiales, metodologías de diseño y optimización, modelos de simulación, etc. Se analizarán las soluciones de los vehículos más innovadores desde la perspectiva del aligeramiento estructural y la integración de sistemas propulsores eléctricos o híbridos.

Programa:

1. Introducción a las estructuras.
2. Riesgos y modos de fallo de seguridad específicos de los VE y VEH.
3. Análisis de soluciones estructurales en turismos: Estudio descriptivo de estructuras, por fabricante, segmento y plataforma existentes en el mercado
4. El futuro de las estructuras. Nuevas soluciones y materiales.
5. Análisis de soluciones estructurales en vehículos Industriales: Estudio descriptivo de estructuras.
6. Análisis de soluciones estructurales en vehículos Industriales: El futuro de las estructuras. Nuevas soluciones.
7. Nuevos materiales aplicados en el aligeramiento de estructuras.

Evaluación: Asistencia a clase.

Profesorado:

Enrique Alcalá Fazio



Ingeniero Industrial por la UPM, y Doctor Ingeniero por la UPM. En la actualidad es Profesor Contratado Doctor de la Universidad Politécnica de Madrid y director de la Unidad de ingeniería de Autobuses y Autocares y transporte accesible del INSIA. Experiencia profesional en el sector de componentes de automoción como responsable de Investigación. Investigador en numerosos proyectos de convocatorias de I+D competitivas y en contratos con empresas del sector. Ha publicado libros, artículos y ha presentado comunicaciones en ámbitos nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación se centran en la aplicación de modelos de simulación al diseño y la seguridad de los autobuses y autocares, en mejorar la accesibilidad universal al transporte y en el estudio de aplicación de nuevos materiales al transporte.

Ángel Luis Martín López

Dr. Ingeniero industrial, Investigador del INSIA desde 1998 dentro de la División de Ingeniería de Vehículos de Transporte Colectivo, Industriales y Especiales. Ha estado involucrado en proyectos de investigación tanto nacional como internacional en áreas relacionados con la seguridad pasiva de vehículos de grandes dimensiones y la ergonomía y seguridad del puesto de conducción. Igualmente ha participado en proyectos de investigación prelegislativa en áreas relacionadas con la seguridad en el transporte de menores y de personas de movilidad reducida. Experto en cálculo y simulación, mediante elementos finitos y sistemas multi-cuerpo y ensayos de vehículos y componentes. Prof. Teoría de Vehículos y Cálculo Asistido por Ordenador en la UNNE, Sistemas CAD-CAE-CAM en la UEM.

Beatriz Valles Fernández

Ingeniera de Organización Industrial e Ingeniería Técnica Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid. Investigadora del INSIA desde 2002 dentro de la División de Ingeniería de Vehículos de Transporte Colectivo, Industriales y Especiales. Directora Técnica del Laboratorio de Ensayo de Componentes de Ascensores del INSIA, acreditado por ENAC. Ha participado en múltiples proyectos en áreas relacionadas con la seguridad de vehículos de grandes dimensiones, transporte de menores y de personas de movilidad reducida. Experta en cálculo y simulación, con la utilización de software especializado, así como en la instrumentación y realización de ensayos de vehículos y componentes.



MÓDULO 5

Seguridad en vehículos híbridos y eléctricos

Profesor coordinador: *Francisco Javier Páez Ayuso*

Nº. horas lectivas: 10

Objetivo:

Conocer las distintas estrategias de seguridad primaria, secundaria y terciaria en los vehículos eléctricos e híbridos, normativa específica y sistemas y soluciones.

Descripción:

En este tema se estudian los sistemas de seguridad primaria, secundaria y terciaria, así como los requisitos normativos de los vehículos híbridos y eléctricos. Se analiza y modela la influencia de las especificidades de estos vehículos sobre el comportamiento dinámico de los mismos, se comparan los resultados en los ensayos de colisión con los vehículos de los VMCI y se revisan aspectos específicos de seguridad terciaria que afectan a estos vehículos híbridos y eléctricos.

Programa:

1. Introducción a los sistemas de seguridad.
2. Normativa aplicable a la seguridad en accidentes con colisión: SAE, Reglamentos, Directivas, FMVSS.
3. Comportamiento dinámico de los vehículos mediante modelización. Particularidades de los VE y VEH.
4. Seguridad en colisión. Particularidades de los VE y VEH.
5. Seguridad terciaria. Particularidades de los VE y VEH.

Evaluación: Asistencia a clase y trabajos prácticos de evaluación.

Profesorado:

Francisco Javier Páez Ayuso

Doctor Ingeniero Industrial por la E.T.S.I. Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Máster en Ingeniería de Vehículos (Título Propio de la UPM). Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid. Subdirector de Calidad, Formación y Difusión del INSIA – UPM (Instituto Universitario de Investigación del Automóvil). Director de la Unidad de Investigación de Accidentes del INSIA – UPM. Director del Máster en Ingeniería de Vehículos Industriales (Título Propio de la UPM). Profesor del Máster en Ingeniería de Vehículos (Título Propio de la UPM). Representante español en el Grupo de Expertos Europeos del EEVC WG21. Coordinador de proyectos europeos de I+D+i del V, VI y VII Programa Marco de la CE. Director y coordinador de proyectos nacionales de I+D+i. Líneas de investigación: Investigación y reconstrucción de accidentes de tráfico en profundidad, Seguridad activa y pasiva de vehículos, Dinámica vehicular, Sistemas Inteligentes de Transporte, Electrónica e Instrumentación.

Arturo Furones Crespo

Ingeniero Industrial por la E.T.S.I. Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor del Master de Automoción del INSIA. Investigador en la División de Accidentología y Dinámica Vehicular en el Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA). Participante en los Proyectos ECBOS (Enhance Coach and Bus Occupants Safety), EACS (European Accident Programa de Automoción Causation Survey), SIRVA (Sistema de Retención en Vuelco de Automóviles), “Estudio Estadístico de Accidentes de Tráfico con Relación Laboral en la Comunidad de Madrid”, PENDANT y “Consultoría de accidentes de tráfico con implicación de autobuses y autocares ocurridos en España durante 2002 y 2003”.

CALENDARIO

Duración total: 80 horas (8 fines de semana)

Horario: Viernes de 15 a 21h y sábados de 9 a 13h

Fechas: Módulo 1 (30 h): del 15 de enero al 30 de enero
 Módulo 2 (20 h): del 5 de febrero al 13 de febrero
 Módulo 3 (10 h): 19 y 20 de febrero
 Módulo 4 (10 h): 26 y 27 de febrero
 Módulo 5 (10 h): 4 y 5 de marzo

ENERO 2016							
Sem	L	M	M	J	V	S	D
53					1	2	3
1	4	5	6	7	8	9	10
2	11	12	13	14	15 VHE1	16	17
3	18	19	20	21	22 VHE1	23	24
4	25	26	27	28	29 VHE1	30	31

FEBRERO 2016							
Sem	L	M	M	J	V	S	D
5	1	2	3	4	5	6	7
6	8	9	10	11	12 VHE2	13	14
7	15	16	17	18	19 VHE3	20	21
8	22	23	24	25	26 VHE4	27	28
9	29						

MARZO 2016							
Sem	L	M	M	J	V	S	D
9		1	2	3	4	5	6
10	7	8	9	10	11 VHE5	12	13
11	14	15	16	17	18	19	20
12	21	22	23	24	25	26	27
13	28	29	30	31			