



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energia

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

63000213 - Eficiencia Energetica en el Transporte

PLAN DE ESTUDIOS

06AH - M U En Eficiencia Energetica En La Edificacion La Industria Y El Transporte

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo 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.....	10
8. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	63000213 - Eficiencia Energetica en el Transporte
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06AH - M U En Eficiencia Energetica En La Edificacion La Industria Y El Transporte
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Maria Lopez Martinez (Coordinador/a)	INSIA	josemaria.lopez@upm.es	Sin horario.
Enrique Alcala Fazio	INSIA	enrique.alcala@upm.es	Sin horario.

* 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

CB10 - 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.

CE16 - Incorporar nuevas tecnológicas y herramientas avanzadas de la ingeniería aplicada a la Energía e Impacto Medioambiental en el Transporte, en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG01 - Capacidad para fomentar la iniciativa, el compromiso y el entusiasmo.

CG02 - Desarrollo del espíritu autocrítico y capacidad de chequeo y revisión de los trabajos experimentales.

CG10 - Búsqueda de alternativas considerando las mejores técnicas posibles.

CG13 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, de discusión y conclusión científica.

CG14 - Capacidad de expresarse correctamente, comunicación efectiva, tanto por escrito como oralmente, de conocimientos, procedimientos, resultados e ideas, mejorando la capacidad de síntesis y análisis, y de defensa en debate de las ideas propias.

CG17 - Capacidad para trabajar en equipo, tanto en relación directa (equipo propio) como indirecta (otros equipos), y en un contexto internacional. Siendo capaces de organizar y planificar el trabajo.

CG22 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la eficiencia

3.2. Resultados del aprendizaje

RA90 - Aprender sobre el dimensionamiento de los diferentes trenes de propulsión híbridos y eléctricos.

RA89 - Conocer los sistemas y componentes de los vehículos eléctricos e híbridos y su normalización y legislación.

RA91 - Conocer los principios de funcionamiento de la pila de combustible y del sistema.

RA158 - Identificar las tecnologías de electromovilidad

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La industria del automóvil tendrá que hacer frente en los próximos años a los retos tecnológicos que se demandan, haciendo especial esfuerzo en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, de las emisiones contaminantes y sonoras, así como, en el aumento del rendimiento, el uso de fuentes de energía renovable, la seguridad y un ciclo de vida sostenible desde el pozo hasta su final de vida, mediante la utilización de materiales renovables y reciclables.

Una reducción importante de los gases de efecto invernadero en el transporte por carretera sólo se podrá alcanzar mediante un incremento significativo del rendimiento de los sistemas de propulsión (eficiencia energética). En este sentido, los vehículos híbridos y eléctricos se posicionan como candidatos prometedores para un sistema de transporte sostenible. Los sistemas de propulsión eléctrica tienen un elevado rendimiento, robustez y mantenimiento limitado así como flexibilidad en el control del par y de la velocidad. La gran ventaja del vehículo eléctrico en el entorno urbano es su funcionamiento sin emisiones contaminantes y escaso ruido en su punto de uso, además la emisión de gases de efecto invernadero es nula si la energía eléctrica empleada proviene de fuentes renovables. En este sentido, la pila de combustible alimentada con hidrógeno, se postula como una solución a medio-largo plazo como sistema a incorporar en la planta propulsora del vehículo buscando mejoras relacionadas con la autonomía e impacto medioambiental.

Esta asignatura trata de desarrollar todos los conceptos relacionados con las configuraciones propulsivas de los vehículos eléctricos, híbridos y de pila de combustible, así como de sus componentes, como base de un progresivo cambio tecnológico con el propósito de mejorar la eficiencia energética en el transporte.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas alternativos de propulsión
2. Componentes de los sistemas de propulsión.
 - 2.1. Características de las baterías
 - 2.2. Características de los motores eléctricos
3. Vehículos eléctricos
4. Vehículos híbridos
 - 4.1. Concepto de hibridación
 - 4.2. Configuración serie
 - 4.3. Configuración paralelo
 - 4.4. Configuración serie-paralelo
5. Vehículos con pila de combustible
6. Infraestructura para la electromovilidad
7. Normativa y reglamentación

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1: Introducción a los sistemas alternativos de propulsión. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2: Componentes de los sistemas de propulsión. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 3: Vehículos eléctricos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas del tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Actividad formativa complementaria Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
3	Tema 4: Vehículos híbridos Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problemas tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Control temas 1-2-3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
4	Tema 4: Vehículos híbridos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de problema tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Actividad formativa complementaria Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
5	Tema 4: Vehículos híbridos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5: Vehículos con pila de combustible Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 6: Infraestructura de la electromovilidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 7: Normativa y reglamentación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

7				<p>Control temas 4-5-6-7 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30</p> <p>Presentación de trabajos PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:30</p>
8				
9				
10				
11				
12				<p>Evaluación global OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>
13				
14				
15				
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

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
3	Control temas 1-2-3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	30%	/ 10	CG10 CG22 CG14 CE16
7	Control temas 4-5-6-7	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	30%	/ 10	CG10 CG22 CG14 CE16
7	Presentación de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:30	40%	/ 10	CG10 CG17 CG01 CB10 CG13 CG02 CG22 CG14 CE16

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Evaluación global	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	/ 10	CG10 CG01 CG13 CG22 CG14 CE16

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

De acuerdo con la Normativa de la UPM , el alumno debe elegir entre aprobar la asignatura por medio de evaluación continua o ir directamente al examen final. La selección es excluyente.

Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es necesario la asistencia a clase, contabilizada, de un 80%.

Los alumnos deberán indicar por medio de la plataforma Moodle qué tipo de evaluación prefieren seguir: continua o final. La fecha límite para esta elección será una semana después de la publicación de las notas del primer control.

EVALUACIÓN CONTINUA

Para aprobar por evaluación continua se requiere una nota final mayor o igual que cinco puntos, que se calculará como se indica a continuación.

A lo largo del bimestre se realizarán dos controles puntuables para la evaluación continua. Dichos controles tendrán lugar fuera del horario habitual de clase. Todos tendrán un mismo peso, 30%, con lo que el peso total de los controles será del 60%. Al final del bimestre se entregará y presentará un trabajo realizado por equipos y que tendrá un peso del 40%. Asimismo, se realizarán dos actividades complementarias, que no formarán parte de la nota de clase.

La estructura de los controles comunes consta de 5 cuestiones teóricas sobre conceptos y/o en forma de ejercicio numérico.

En el enunciado de cada examen se indicará la puntuación de cada uno de los apartados.

Las notas parciales obtenidas durante la evaluación continua NO se guardarán para las convocatorias extraordinarias, en las que sólo podrá optarse al examen final.

Sólo se mantendrá la nota del trabajo en equipo durante el mismo curso académico.

EVALUACIÓN FINAL Y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que lo hayan solicitado pueden presentarse al examen final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. Su nota será:

Nota final = 70% teoría + 30% problemas

Para las convocatorias extraordinarias Se mantendrá el examen final. No se tendrán en cuenta las notas parciales

obtenidas durante la evaluación continua, ni la del trabajo realizado en equipo.

La estructura del examen final consta de

- Una parte de teoría, en forma de cuestiones teóricas, sobre conceptos y/o en forma de ejercicio numérico.
- Una parte de práctica, consistente en realizar un o dos problemas.

En el enunciado de cada examen se indicará la puntuación de cada uno de los apartados.

En la SIGUIENTE tabla se presentan los indicadores considerados en cada tema de la asignatura, y se relacionan con los resultados de aprendizaje correspondientes.

REF	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA
IR-01	Conocer y saber aplicar los diferentes sistemas de propulsión	RA89,RA90,RA91,RA158
IR-02	Conocer y saber aplicar los diferentes tipos de baterías	RA91
IR-03	Conocer y saber aplicar los diferentes tipos de motores eléctricos	RA90
IR-04	Conocer y saber dimensionar el tren propulsor de un vehículo eléctrico	RA90,RA158
IR-05	Conocer los conceptos de acoplamiento de par y de velocidad	RA90
IR-06	Conocer y saber dimensionar el tren propulsor de un vehículo híbrido serie	RA90
IR-07	Conocer y saber dimensionar el tren propulsor de un vehículo híbrido paralelo	RA90

IR-08	Conocer y saber dimensionar el tren propulsor de un vehículo híbrido serie-paralelo	RA90
IR-09	Conocer y saber dimensionar el tren propulsor de un vehículo con pila de combustible	RA90-RA91
IR-10	Conocer y saber manejar las tecnologías de la infraestructura para la electromovilidad	RA158
IR-11	Conocer y aplicar adecuadamente los aspectos relacionados con la legislación y reglamentación	RA89

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Se empleará la plataforma Moodle para dejar los materiales, entregar los trabajos y como herramienta de comunicación de la asignatura (por medio de email UPM).
Vehículos híbridos y eléctricos. Diseño del tren propulsor. J.M. López. Publicaciones de la ETSII de Madrid. 2016	Bibliografía	

Electrode Materials for Lithium Ion Batteries. Kam, K and Doeff, M. Material Matters, V7, n4. 2012.	Bibliografía	
Advanced Hybrid Powertrains for Commercial Vehicles. Hu, H., Smaling, R., Baseley, S. SAE International, 2012	Bibliografía	
Electric and Hybrid Vehicles. Design Fundamentals. Husain, I. ? CRC Press, 2010.	Bibliografía	
Fuel Cell System Explained. Larminie, J. and Dicks, J. John Wiley and Sons Ltd., 2003.	Bibliografía	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

El profesor expondrá en clase los contenidos teóricos de la asignatura, apoyándose en algunos ejemplos aclaratorios. El profesor utilizará presentaciones o la pizarra, tanto para la exposición de los contenidos como para aclaración de las dudas que surjan.

El profesor realizará ejercicios en clase correspondientes a los temas susceptibles de ello (UD 3-4-5). Durante la realización de los mismos pedirá la participación de los alumnos, si así lo considera oportuno, para conocer el nivel de aprendizaje del tema correspondiente.

A lo largo del curso se realizará un trabajo por grupos relacionado con el dimensionamiento de un vehículo eléctrico y su versión en híbrido serie.

Se establecerán horarios de tutoría para que, de forma individual o en grupo, los alumnos puedan consultar a sus profesores las dudas que les surjan. Los alumnos interesados deberán enviar un correo electrónico a los profesores para concertar cita. Es posible comunicarse con ellos por medio de las direcciones de correo electrónico indicadas en el apartado de la guía correspondiente al profesorado.

