



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

31939 - ACUMULACIÓN DE ENERGÍA Y PILAS DE COMBUSTIBLE

Información de la asignatura

Código - Nombre: 31939 - ACUMULACIÓN DE ENERGÍA Y PILAS DE COMBUSTIBLE

Titulación: 527 - Máster en Energías y Combustibles para el Futuro (2010)
605 - Máster Universitario en Electroquímica. Ciencia y Tecnología

Centro: 104 - Facultad de Ciencias

Curso Académico: 2020/21

1. Detalles de la asignatura

1.1. Materia

Acumulación de energía y pilas de combustible.

1.2. Carácter

527 - Obligatoria
605 - Optativa

1.3. Nivel

Máster (MECES 3)

1.4. Curso

1

1.5. Semestre

Segundo semestre

1.6. Número de créditos ECTS

6.0

1.7. Idioma

Español.

Se emplea también Inglés en material docente.

1.8. Requisitos previos

Los requisitos previos pedidos para poder cursar el Máster.

1.10. Requisitos mínimos de asistencia

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/07/2020
Firmado por:	<i>Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva</i>		
Url de Verificación:		Página:	1/5

La asistencia es obligatoria

1.11.Coordinador/es de la asignatura

Pilar Ocon Esteban

<https://autoservicio.uam.es/paginas-blancas/>

1.12.Competencias y resultados del aprendizaje

1.12.2.Resultados de aprendizaje

R4.1-Adquirir base conceptual en referencia al hidrógeno y las Pilas de Combustible.

R4.2- Conocer los materiales y estructuras del aprovechamiento de la energía solar para la generación de hidrógeno.

1.12.3.Objetivos de la asignatura

Transversales

T1-Capacidad de análisis y síntesis de un problema de investigación.

T2- Concebir y diseñar experimentos para probar hipótesis de trabajo

T3- Saber comunicar conclusiones, conocimientos y las razones últimas que los sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

T4- Saber buscar información relevante a través de la red, el uso de bases de datos bibliográficas y la lectura crítica de trabajos científicos. Discriminar el grado de fiabilidad de una fuente de información respecto a otra para una información concreta.

T5- Capacidad de organización y análisis de la información recogida.

T6- Saber realizar la exposición oral y escrita de los resultados de la investigación.

T7-Capacidad de comprensión y análisis de problemáticas energéticas generales.

Específicas

Se pretende que el alumno adquiera las siguientes competencias específicas:

E4.1-Comprender, analizar, diseñar y dimensionar los sistemas de consumo que requieran sistemas complementarios de acumulación de energía en cualquiera de sus formas. Valorar el sistema solar hidrógeno como método de almacenamiento de energía solar.

1.13.Contenidos del programa

Asignatura 1: Acumulación de energía y Pilas de Combustible

1. Procesos electroquímicos en acumulación de energía. Cinética electroquímica. Técnicas instrumentales de corriente continua y alterna aplicada a la conversión y acumulación de energía.

2. Acumulación de Energía Eléctrica

Acumulación química y electroquímica. Componentes básicos de las baterías. Características generales. Normativa de seguridad y mantenimiento. Aplicaciones tradicionales y aplicaciones avanzadas. Dimensionado de instalaciones

-Acumulación de energía eléctrica y magnética. Almacenamiento Capacitivo/Supercondensadores. Tipos. Diseño y características. Aplicaciones.

-Almacenamiento inductivo/bobinas superconductoras.

3. Acumulación de energía mecánica.

- Energía potencial: Almacenamiento de aire comprimido. Bombeo hidroeléctrico.

- Energía cinética: Volante de inercia.

4. Acumulación de Energía Térmica

Principios generales. Calor sensible. Calor latente. Almacenamiento termoquímico .

5. Conversión electroquímica de la energía.

Principios básicos. Elementos constitutivos de una pila de combustible.

6. Pila en operación. Eficiencia. Reacciones fundamentales: Oxidación de hidrogeno. Reducción de oxígeno.

7. Tipos de Pilas.:Alcalinas, Poliméricas, Metanol directo, Acido fosfórico, Carbonatos fundidos y Oxido sólido.

8. Pilas de combustible de Membrana polimérica (PEM).Material electródico: Electrocatalizadores de base Pt bi y trimetalicos. Generación de agua. Efectos de desactivación.

9. Aplicaciones. Sistemas estacionarios. Vehículos. Sistemas portátiles.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/07/2020
Firmado por:	<i>Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva</i>		
Url de Verificación:		Página:	2/5

1.14.Referencias de consulta

Bibliografía:

- Electrochemical Methods: Theory and Applications. A.J Bard and R. Faulkner
- Principles of Electrochemistry. J. Koryta and J. Dvorak. Ed. Wiley 1987
- Handbook of Batteries and Fuel Cells D.Linden , McGraw-Hill Book Company 1984
- Acumuladores electroquímicos J. Fullea Editorial McGraw-Hill 1994
- Modern Batteries C.A.Vincent Ed. Edward Arnold 1984
- Batteries H.A.Kiehne et al Expert Verlag 1989
- El vehículo Eléctrico, J.Fullea, F.Trinidad, J.C. Amasorrain, M.Sanzberro(1997) Editorial McGraw-Hill

Revistas

- Review on thermal energy storage with phase change materials and applications, A.Sharma et al.Renewable and Sustainable Energy Reviews 13 (2009) 318-345
- On the performance of supercapacitors with electrodes based on carbon nanotubes and carbon activated material—A review, Vasile V.N. Obreja [Physica E](#): 40, (2008) 2596-2605.
- Design, demonstrations and sustainability impact assessments for plug-in hybrid electric vehicles, Thomas H. Bradley and Andrew A. Frank, [Renewable and Sustainable Energy Reviews](#)13, 2009, 115-128.
- Electrical integration of renewable energy into stand-alone power supplies incorporating hydrogen storage, M. Little, M.Thomson and D.Infield, [International Journal of Hydrogen Energy](#) 32, (10-11) (2007) 1582-1588.
- Operation conditions of batteries in PV applications , Andreas Jossen, Juergen Garche and Dirk Uwe Sauer, [Solar Energy](#) 76 (6) (2004) 759-769.
- Renewable energy. Its physics, engineering, environmental impacts, economics & planning. B. Sorensen. Elsevier 2004.
- Renewable energy resources. Basic principles and applications. G. N. Tiwari and M. K. Ghosal. Alpha Science. 2005.
- Fuel cell fundamentals. R. P. O'Hare, S. W. Cha, W. Colella, F. B. Prinz. Jhon Wiley & Sons, Inc. 2006.
- Understanding Batteries. R. M. Dell, D.A.J. Rand Ed RSC Papersback 2001.
- Advances in fuel cells. T.S. Zhao, K.D. Krever, T. Van Nguyen, Elsevier 2007.
- Hydrogen and fuel cells. Emerging thecnologies and applications. B. Sorensen. Elsevier 2005.
- PEM fuel cells. Theory and practice. F. Barbir. Elsevier 2005.

2.Metodologías docentes y tiempo de trabajo del estudiante

2.1.Presencialidad

	#horas
Porcentaje de actividades presenciales (mínimo 33% del total)	75
Porcentaje de actividades no presenciales	75

2.2.Relación de actividades formativas

Actividades presenciales	Nº horas
Clases teóricas en aula	50
Clases prácticas en aula	
Seminarios	3
Prácticas clínicas	
Prácticas con medios informáticos	
Prácticas de campo	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas externas y/o practicum	
Trabajos académicamente dirigidos	
Tutorías	15
Actividades de evaluación	3
Otras	

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/07/2020
Firmado por:	<i>Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva</i>		
Url de Verificación:		Página:	3/5

- Clase magistral en gran grupo
- Seminarios
- Talleres
- Estudio de casos
- Docencia virtual en red
- Debate
- Trabajo práctico en aula de informática, biblioteca, laboratorio...
- Tutoría programada (individual o en pequeño grupo)
- Aprendizaje basado en problemas
- congresos, visitas a centros de interés...

1- Clases teóricas: exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones, transparencias...) disponible en la página de docencia en red. Estos esquemas no pueden sustituir en ningún caso a las lecturas obligatorias detalladas en la guía docente.

2- Clases prácticas: resolución por parte de los alumnos de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor. Se contemplan tres tipos de clases prácticas:

- Corrección de ejercicios: exposición oral por parte de los alumnos de ejercicios resueltos durante el tiempo de estudio personal.
- Talleres de ejercicios: realización de ejercicios en el aula bajo la supervisión del profesor. Los alumnos podrán utilizar el material teórico de que dispongan.
- Controles: pruebas breves de conocimiento para evaluar el grado de aprendizaje de la materia en distintos momentos del semestre.

3- Tutorías programadas: sesiones en grupos pequeños para seguimiento y corrección de trabajos. Las tutorías programadas estarán reflejadas en el cronograma del curso y se anunciarán con dos semanas de antelación en la página de docencia en red.

4- Seminarios: sesiones monográficas sobre aspectos del temario o tareas encomendadas al estudiante. Si es preciso recurrir a fuentes documentales in situ, se realizarán en la biblioteca o el aula de informática. Los seminarios estarán reflejados en el cronograma del curso y se anunciarán con dos semanas de antelación en la página de docencia en red.

5- Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en la página de docencia en red.

3. Sistemas de evaluación y porcentaje en la calificación final

3.1. Convocatoria ordinaria

La evaluación se realizará mediante un examen final (que supondrá el 60% de la nota final), la realización de problemas y ejercicios prácticos (20%), y prácticas de laboratorio (20%). Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 4 puntos (sobre 10) en el examen.

3.1.1. Relación actividades de evaluación

Actividad de evaluación	%
Examen final (máximo 70% de la calificación final o el porcentaje que figure en la memoria)	60
Evaluación continua	40

3.2. Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria se evaluarán únicamente aquellas actividades suspensas en la convocatoria ordinaria.

70% Examen, 30% Formación continuada. También se deberá tener en el examen un mínimo de un 4 en todas las partes de las que consta la asignatura

3.2.1. Relación actividades de evaluación

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/07/2020
Firmado por:	<i>Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva</i>		
Url de Verificación:		Página:	4/5

Actividad de evaluación	%
Examen final (máximo 70% de la calificación final o el porcentaje que figure en la memoria)	
Evaluación continua	

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/07/2020	
Firmado por:	<i>Esta guía docente no está firmada mediante CSV porque no es la versión definitiva</i>			
Url de Verificación:		Página:	5/5	