



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

31937 - CONVERSIÓN FOTOVOLTAICA Y FOTOELECTROQUÍMICA

Información de la asignatura

Código - Nombre: 31937 - CONVERSIÓN FOTOVOLTAICA Y FOTOELECTROQUÍMICA

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

Conversión Fotovoltaica y Fotoelectroquímica.

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

5.0

1.7. Idioma

Español.

Se emplea también Inglés en material docente.

1.9. Recomendaciones

Es muy recomendable cursar la asignatura de Materiales electroópticos de interés energético.

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

1.10.Requisitos mínimos de asistencia

La asistencia es obligatoria al menos en un 80%.

1.11.Coordinador/es de la asignatura

Raquel Diaz Palacios

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

1.12.Competencias y resultados del aprendizaje

1.12.1.Competencias

Los alumnos adquieren las bases teóricas y experimentales necesarias para comenzar su tesis doctoral. También adquieren la formación necesaria para analizar y resolver problemas técnicos en los correspondientes sectores productivos relacionados con las células solares.

1.12.2.Resultados de aprendizaje

R3.1- Aprender estrategias de aprovechamiento de los recursos energéticos y analizar su rendimiento.

R3.2- Entender y conocer los procesos físicos involucrados en la conversión de la energía fotovoltaica

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.

T8- Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Específicas

E3.1- Ser capaz de realizar el análisis de proyectos energéticos y su viabilidad a través del conocimiento de las bases del diseño y dimensionado de los sistemas energéticos y costes económicos.

E3.2-Conocer la tecnología energética actual, sus limitaciones, las restricciones ambientales y las perspectivas de futuro.

E3.3- Conocer la normativa específica existente para garantizar la obligada estandarización y controles de calidad y las líneas futuras de I+D en el campo de la energía.

1.13.Contenidos del programa

Tema1. Introducción al curso: Efecto fotovoltaico. Sistema FV. ¿Cómo funciona una célula solar?. Historia de la tecnología fotovoltaica.

Tema 2. Introducción a la célula solar. Tipos de Células. Pérdidas energéticas. Eficiencias. Relación costes/eficiencia.

Tema 3. Semiconductores sólidos: Materiales fotovoltaicos. Semiconductores: Intrínseco y dopado

Tema 4. Propiedades de los semiconductores: Tipos de enlaces, estructura cristalina: Estudio de la red directa y recíproca. Defectos estructurales: puntuales, bidimensionales y superficiales. Estructura de bandas. Estadística de portadores.

Tema 5. Conducción eléctrica en semiconductores.

Tema 6. Propiedades ópticas de los semiconductores.

Tema 7. Caracterización de los semiconductores fotovoltaicos.

Tema 8. Unión p-n: Difusión, potencial de contacto, corrientes eléctricas, Zona de carga espacial. Corrientes de polarización. Efectos de la iluminación.

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

Tema 9. Unión metal-semiconductor.

Tema 10. Fabricación de las células: Obtención de materiales, crecimientos monocristalinos especialmente, métodos de crecimiento y dopaje del Si. Crecimiento de las células solares en lámina delgada

Tema 11. Caracterización de las células: Caracterización de la unión p-n en oscuridad y bajo iluminación. Respuesta espectral de la célula. Estudio de los parámetros específicos de caracterización estándares, Estudio de la fotocorriente

Tema 12. Otros tipos de células.

Tema 1. Fotoelectroquímica de semiconductores. La interfase semiconductor electrolito: capacidad de la doble capa. Transferencias de carga a través de la interfase semiconductor/electrolito. Fotoefectos en la interfase S-E.

Tema 2. Tipos de Células fotoelectroquímicas: regenerativas, fotosintéticas y fotocatalíticas. Aplicaciones. Fotocorrosión. Efectos de tamaño.

1.14. Referencias de consulta

1. "Principles of energy conversion" A.W. Culp (Mc. Graw Hill 1991)
2. "Renewable energies" P. Dunn. (Peter Peregrinus 1986)
3. "Renewable energy resources" J. A. Duffie, W.A. Beckman (John Wiley)
4. Principios de la teoría de los sólidos; J.M. Ziman, Ed. Selecciones Científicas, (1968)
5. Physique des dispositifs à semiconducteurs; A. Vapaille, Ed. Masson & Cie. (1970)
6. Física de los semiconductores; K.V. Shalimova, Ed. Mir, (1975)
7. Semiconductor physics; P.S. Kireev, Ed. Mir, (1975)
8. Imperfections & impurities in semiconductor silicon; K.V. Ravi, Ed. John Wiley & Sons, (1981)
9. Physics of semiconductor devices; S.M. Sze, Ed. Wiley Interscience, (1981)
10. Fundamentals of Solid State Electronics; C.T. Sah, Ed. World Scientific, (1991)
11. Optics, Optoelectronics and Photonics; A. Billings, Ed. Prentice Hall, (1993)
12. V.L.I. technology; S.M. Sze (editor); Ed. McGraw Hill Book Co., (1985)
13. Semiconductor devices: Physics and Technology; S.M. Sze, Ed. John Wiley & Sons, (1985)
14. Semiconductor Materials and Process Technology Handbook, for LSI and VLSI; Gary E. McGuire (editor), Noyes Pub., (1988)
15. Optoelectronics; J. Wilson. JFB. Hawkes, Ed. Prentice Hall, (1989)
16. Introduction to Microelectronic Fabrication; (Modular Series on Solid State Devices: Vol. V), Richard C. Jacger, Ed. Addison-Wesley, (1990)
17. Proceedings of IEEE Photovoltaic Specialists Conference, IEEE Publication.
18. Proceedings of European Space Power Conference, ESA Publication.
19. Proceedings European Photovoltaic Solar Energy Conference, Kluwer Academic Publisher
20. Masakazu Sugiyama • Katsushi Fujii, Shinichiro Nakamura, Editors. Solar to Chemical Energy Conversion. Theory and Application, Springer, 2016
21. Sixto Giménez, Juan Bisquert, Editors. Photoelectrochemical Solar Fuel Production. From Basic Principles to Advanced Devices. Springer, 2016
22. Jaime González Velasco, Fotoelectroquímica de semiconductores. Reverté, 2010.

2. Metodologías docentes y tiempo de trabajo del estudiante

2.1. Presencialidad

	#horas
Porcentaje de actividades presenciales (mínimo 33% del total)	50
Porcentaje de actividades no presenciales	50

2.2. Relación de actividades formativas

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

Actividades presenciales	Nº horas
Clases teóricas en aula	34
Clases prácticas en aula	
Seminarios	3
Prácticas clínicas	
Prácticas con medios informáticos	
Prácticas de campo	
Prácticas de laboratorio	16
Prácticas externas y/o practicum	
Trabajos académicamente dirigidos	
Tutorías	13
Actividades de evaluación	4
Otras	

- **Actividades presenciales**

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...). Los materiales para el estudio estarán disponibles en la página de docencia en red utilizando los programas de los que dispone la UAM para ello, página del profesor y moodle. La asistencia a las clases presenciales se considerará requisito imprescindible. Las diferentes dudas que puedan surgir serán resueltas en clase.

Clases de tutorías: Se podrán realizar tutorías de forma individualizada si algún alumno lo requiere.

Clases prácticas de laboratorio: 16 horas totales de asistencia al laboratorio en pequeños grupos de alumnos.

Visitas: Se podrán realizarán visitas a centrales fotovoltaicas.

Seminarios: Sesiones monográficas sobre aspectos del temario. Los seminarios estarán reflejados en el cronograma del curso y se anunciarán con dos semanas de antelación en la página de docencia en red.

Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor.

3. Sistemas de evaluación y porcentaje en la calificación final

3.1. Convocatoria ordinaria

La calificación de la asignatura constará de varias partes porcentuales. Un 70 % corresponderá a un examen al finalizar el semestre que se realizará en la fecha establecida por la Facultad y recogerá toda la asignatura (teoría y problemas). Será preciso obtener una nota mínima de 4 en cada una de las dos partes de las que consta la asignatura para superarla. La calificación final será 3/5 de la parte de Fotovoltaica y 2/5 de la de electroquímica.

El aprendizaje y la formación adquirida por el estudiante serán evaluados a lo largo del curso. En este sentido, un 30% de la nota final corresponderá a la participación activa de los alumnos en las clases.

La asistencia a las clases teóricas y laboratorio será obligatoria.

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)	70
Evaluación continua	30

3.2. Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria se evaluarán únicamente aquellas actividades suspendidas en la convocatoria ordinaria. Los estudiantes que hayan suspendido la parte de participación en seminarios y entrega de supuestos prácticos, resolución informática de los problemas o los informes de las prácticas de laboratorio, tendrán la posibilidad de presentarlos para ser evaluados.

70% Examen, 30% Formación continuada. Será preciso obtener una nota mínima de 4 en el examen de cada una de las dos partes para aprobar la asignatura. La calificación final será 3/5 de la parte de Fotovoltaica y 2/5 de la de electroquímica.

3.2.1. Relación actividades de evaluación

Actividad de evaluación	%
Examen final (máximo 70% de la calificación final o el	

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

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