



## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Sistemas Fotovoltaicos: Aplicaciones terrestres y espaciales Conversion termoelectrica. / Fotovoltaic systems . Terrestrial and space applications..  
[Thermoelectric conversion](#)

### 1.1. Código / Course Code

31948

### 1.2. Materia / Content area

Conversión de la energías/ energy conversion

### 1.3. Tipo / Type of course

Formación optativa / [optional subject](#)

### 1.4. Nivel / Level of course

Máster / [Master \(second cycle\)](#)

### 1.5. Curso / Year of course

/

### 1.6. Semestre / Semester

2º / 2<sup>nd</sup> ([Spring semester](#))

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching materia](#)

### 1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Es muy recomendable cursar la asignatura de Conversión Fotovoltaica y fotoelectroquímica. [knowledges of the course “Fotovoltaic and Fotoelectrochemical conversion” is highly advisable](#)



## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es obligatoria al menos en un -80% / **Attendance at a minimum of -80% of in-class sessions is mandatory**

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty Data**

Docente(s) Dr. José Ramón Ares (COORDINADOR)  
/ **Lecturer(s): José Ramón Ares**  
Departamento de Física de Materiales/ **Department of Material Physics**  
Facultad Ciencias/ **Faculty Science**  
Despacho / 04-210  
Teléfono 34-914974777 / **Phone: 34-914974777**  
Correo electrónico/ **Email: joser.ares@uam.es**  
Página web/ **Website: www.uam.es/mire**  
Horario de atención al alumnado/ **Office hours: 10 h, días laborables**

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

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 en la energía fotovoltaica . Finalmente, los estudiantes adquieren conocimientos básicos de la fenomenología termoeléctrica

### Transversales

#### Competencias transversales

T1-Capacidad de análisis y síntesis.

T2- Concebir y diseñar experimentos para probar hipótesis de trabajo

T3- 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.

T4- Saber buscar información relevante a través de la red, el uso de bases de datos bibliográficas y la lectura crítica de trabajos científicos.

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 elaboración de proyectos y discusión de opciones

T8-Capacidad de comprensión y análisis de problemáticas energéticas generales.



T9-Discriminar el grado de fiabilidad de una fuente de información respecto a otra para una información concreta.

T10- Saber realizar la exposición oral y escrita en la lengua propia de los resultados de la investigación.

T11- 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.

T12- Capacidad para iniciar investigaciones-desarrollos en los diferentes campos de la conversión fotovoltaica

### 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.

### Resultados del 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 los diferentes sistemas fotovoltaicos y termoeléctricos.

## 1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

Diseño y evaluación de un sistema fotovoltaico. Estudio de la problemática de la energía en el espacio y de los sistemas fotovoltaicos para aplicaciones espaciales. Conocimiento y comprensión de los fenómenos termoeléctricos. Conocimiento de las principales características de los materiales usados en los fenómenos termoeléctricos. Funcionamiento y descripción de dispositivos termoeléctricos.

Tema 1. Componentes: Célula solar, módulo y generador fotovoltaico.

Tema 2. Batería: Regulador de Carga, Convertidor DC/DC, Inversor.

Tema 3. Principios básicos de diseño

Tema 4. Sistemas fotovoltaicos autónomos y conectados a red.

Tema 5. Sistemas para integración arquitectónica (BIPV).

Tema 6. Misiones, Orbitas y el entorno espacial.

Tema 7. Métodos de generación de energía en satélites y vehículos espaciales.



- Tema 8. Almacenamiento de energía.
- Tema 9. Acondicionamiento y distribución de la energía.
- Tema 10. La célula fotovoltaica de aplicación espacial.
- Tema 11. Paneles Solares y su dimensionamiento.
- Tema 12. Conversión termoeléctrica. Principios generales.
- Tema 13. Materiales termoeléctricos.
- Tema 14. Dispositivos Peltier y Seebeck.

## 1.12. Referencias de consulta / **Course bibliography**

1. "Fundamentos, diseño y dimensionado de instalaciones FV". VV.AA. Editorial Ciemat
2. "Handbook of Photovoltaic Science and Engineering". Eds. A. Luque/S. Hegedus. Ed. Wiley & Sons.
3. "Sistemas Fotovoltaicos". Miguel Alonso Abella. Editorial Era Solar
4. "Fundamentos, diseño y dimensionado de instalaciones FV". VV.AA. Editorial Ciemat
5. "Handbook of Photovoltaic Science and Engineering". Eds. A. Luque/S. Hegedus. Ed. Wiley & Sons.
6. "Electronic refrigeration" H.J. Goldsmid, Pion Limited 1986
7. "Semiconductor Thermoelements and Thermoelectrical Cooling" A.E. Ioffe, Infosearch Limited London 1957
8. "Thermoelectric and Thermomagnetic effects and applications", Harman & Honig McGraw-Hill 1967
9. B.C. Sales, Science 295 (2002) 1248-1249 y referencias en el artículo.
10. C.V. Vining, Nature, 423 (2003) 391-392 y referencias en el artículo
11. Web: [www.its.org](http://www.its.org) (Internacional Thermoelectrical Society)
12. "Thermoelectric Materials: Advances and Applications", E. Maciá, Pan Stanford 2015.

## 2. Métodos Docentes / **Teaching methodology**

- **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.
  - Clases prácticas de resolución de ejemplos: Se propondrán hojas de ejercicios para que el alumno las resuelva. Las diferentes dudas que puedan surgir serán resueltas en clase.



- Clases prácticas en aula: Se resolverán problemas numéricos planteados previamente y supuestos prácticos.
- Clases de tutorías en grupo:. Se podrán realizar tutorías de forma individualizada si algún alumno lo requiere, previo aviso al profesor.
- Visitas y prácticas de campo: Se realizarán visitas a centrales fotovoltaicas y otros centros.
- 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.
- Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en la página de docencia en red

### 3. Tiempo de trabajo del Estudiante / **student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	35 h	50% = 50 horas
	Clases prácticas	(34%)	
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	10 h (10%)	
	Seminarios	2 h (3%)	
	Realización del examen final	3 h (3%)	
No presencial	Estudio semanal (equis tiempo x equis semanas)	40 h (40%)	50% 50h
	Preparación del examen	10 h (10%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 4 ECTS</b>		<b>100 h</b>	

### 4. Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

- Descripción detallada del procedimiento para la evaluación



Asignatura: Sistemas Fotovoltaicos y Termoelectricos: Aplicaciones terrestres y espaciales  
Código: 31948  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Máster de energías y combustibles para el futuro  
Nivel: PosGrado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 4 ECTS

La evaluación se realizara mediante examen escrito (60%) y valoración de los trabajos de grupo y los trabajos experimentales realizados por los estudiantes (40%)