



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

93001304 - Física De Materiales Fotovoltaicos

PLAN DE ESTUDIOS

09BP - Master Universitario En Energia Solar Fotovoltaica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer 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.....	4
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	93001304 - Física de Materiales Fotovoltaicos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09BP - Master Universitario en Energia Solar Fotovoltaica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Cesar Tablero Crespo (Coordinador/a)	IES207	cesar.tablero@upm.es	M - 10:00 - 11:00 J - 11:00 - 13:00

* 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.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE2 - Conocimiento, análisis y propuestas de nuevos conceptos, métodos o dispositivos para la conversión fotovoltaica.

CE6 - Aplicar metodologías de diseño e implementación de técnicas de aprendizaje y clasificación automática para una gestión inteligente del conocimiento

CG5 - Gestión de la información: buscar y gestionar recursos bibliográficos adecuados con eficiencia, aprender a continuar los estudios de manera ampliamente autónoma como base para la futura actividad de investigación e innovación

CG7 - Trabajo en contextos internacionales: Llevar a cabo un proceso sustancial de investigación con seriedad e integridad académicas, integrado en un grupo de I+D+i con proyección internacional

CG8 - Aplicar metodologías, procedimientos, herramientas y normas del estado del arte para la creación de nuevos componentes tecnológicos; Construir nuevas hipótesis y modelos, evaluarlos y aplicarlos a la resolución de problemas

CG9 - Comunicar juicios, y conocimientos a audiencias especializadas y no especializadas, de una manera razonada, clara y sin ambigüedades

CT4 - Liderazgo de equipos: realizar trabajos en equipo (como los de algunas de las actividades de evaluación de las asignaturas), integrarse en un grupo de investigación participando activamente en sus reuniones, colaborando con iniciativa propia en trabajos o proyectos de I+D+i; interaccionar con efectividad con los miembros del equipo de trabajo multidisciplinar

3.2. Resultados del aprendizaje

RA31 - RA25 - Capacidad de relacionar los resultados con la aplicación a materiales fotovoltaicos

RA3 - Comprensión a nivel fundamental del funcionamiento de una célula solar

RA32 - RA24 - Formación en los aspectos teóricos y prácticos del diseño usando primeros principios

RA16 - RA27 - Capacidad crítica para analizar los diferentes modelos en términos de principios básicos de la física

RA11 - RA12 ? RA37 ? Comprender los principios físicos relevantes que afectan al funcionamiento de las células solares

RA15 - RA5 - Relacionar los principios básicos con los aspectos prácticos

RA5 - RA5 ? RA36 ? Conocer los efectos físicos que permiten el aprovechamiento de la energía solar

RA12 - RA11 ? RA39 ? Capacidad para comprender los fundamentos físicos de las células solares actuales y de nueva generación

RA10 - RA10 ? RA38 ? Formación aplicada en física de materiales.

RA4 - RA2 ? RA24 ? Conocimiento de los fundamentos físicos de las células solares

RA14 - RA4 - Capacidad para analizar los resultados

RA7 - RA6 ? RA25 ? Capacidad para comprender el funcionamiento básico de diferentes tipos de células solares, tanto actuales, como las que surjan en un futuro próximo.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Exposición de los fundamentos de teoría de estado sólido y teoría de semiconductores aplicados a la energía solar fotovoltaica.

4.2. Temario de la asignatura

1. Materiales conductores y semiconductores, cristalinos y amorfos.
2. Estructura cristalina. Estructura electrónica.
3. Principios de Física estadística de electrones, fonones y fotones.
4. Equilibrio, excitación débil, fenómenos de transporte.
5. Mecanismos y estadística de generación-recombinación.
6. Absorción fotónica, propiedades y parámetros ópticos.
7. Ecuaciones básicas de los semiconductores.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
10	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Clase Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Clase Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	Examen Ordinario Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

14				
15				
16				
17				

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB6 CB7 CB8 CB10 CG3 CG7 CG8 CE2 CE6

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB6 CB7 CB8 CB10 CG3 CG7 CG8 CE2 CE6

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB6 CB7 CB8 CB10 CG3 CG7 CG8 CE2 CE6

6.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua: Se evalúan ponderando las distintas actividades que desarrollan los alumnos durante el curso según el siguiente baremo:

- Un 70% de la nota está asociado al examen escrito final, que se plantea como imprescindible ejercicio de síntesis de los conocimientos adquiridos.
- El restante 30 % de la nota se asocia a la resolución oral los ejercicios planteados durante el desarrollo de la asignatura

Evaluación por Prueba Final:

Un 100 % de la nota está asociado al examen escrito final, que se plantea como imprescindible ejercicio de síntesis de los conocimientos adquiridos.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía	Bibliografía	Trasparencias en Power Point comentadas en las páginas de notas. Las trasparencias son accesible via Moodle
Colecciones de Ejercicios	Otros	Colecciones de Ejercicios. Accesibles via Moodle
Bibliografía: Libros básicos	Bibliografía	- Jenny Nelson, THE PHYSICS OF SOLAR ELLS, Imperial College, UK, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. ISBN-13: 978-1860943492. - Chen, C. Julian. Physics of solar energy, John Wiley & Sons 2011. ISBN 978-0-470-64780-6.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura es de carácter básico. En algunos problemas se mostrará cómo diversas herramientas teóricas se emplean en el modelado de sistemas y, en particular, en modelos con aplicación a la energía (ODS 7. En otros se ilustrará cómo las técnicas de optimización son de ayuda para el uso eficiente de los recursos energéticos (ODS 7).