



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

93001316 - Laboratorio Computacional De Materiales Fotovoltaicos

PLAN DE ESTUDIOS

09BP - Master Universitario En Energia Solar Fotovoltaica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	9
8. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	93001316 - Laboratorio Computacional de Materiales Fotovoltaicos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	09BP - Master Universitario en Energia Solar Fotovoltaica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pablo Palacios Clemente (Coordinador/a)	A-034	pablo.palacios@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.

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

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 automáticas 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

CT3 - Uso de la lengua inglesa: comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa; redactar en inglés informes y artículos científicos usando herramientas informáticas; realizar exposiciones públicas en inglés de trabajos, resultados y conclusiones de investigación, por ejemplo, en las asignaturas del Máster o en congresos de carácter mayoritariamente internacional o en estancias en centros extranjeros, todo ello con la ayuda de medios informáticos audiovisuales

3.2. Resultados del aprendizaje

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

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

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Introduction to material properties from a computational and simulation point of view using first principles. Use of free distribution programs that allow the design and characterization of system properties (Molecules, Surfaces and Bulks)

Classes and practices will be taught in English and Spanish. Documentation in Spanish and English. Work and projects may be submitted in Spanish or English

The objective is to train students in the theoretical and practical aspects of first principles material design and focused in materials used as solar cells.

Theoretical and mainly practices classes will be taught. In practices classes we will use free simulation programs. The theoretical classes will give an approach to the theoretical models on which these programs are based. Students will receive different examples of the different theoretical approaches that exist and the degree of accuracy of each of them. They will receive exercise problems that they can perform on their own with the free distribution programs and the results will be analyzed in the practical classes where they will perform more complex exercises under the guidance of the teachers.

4.2. Temario de la asignatura

1. I. Introduction to theoretical methodologies for the study of materials
2. II. Use and learning of computer programs
3. III. Theoretical calculation of molecules: Organic solar cells
4. IV. Simulation of bulk materials in solar cells
5. V. Simulation of hybrid materials in solar cells
6. VI. Semiconductor applications: Silicon, III-V, new materials. Structural and defect characterization, band spectrum, optical absorptions, etc.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	I. Introduction to theoretical methodologies Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	I. Introduction to theoretical methodologies. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral I. Introduction to theoretical methodologies Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
3	II. Use and learning of computer programs Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral II. Use and learning of computer programs Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
4	II. Use and learning of computer programs Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
5	II. Use and learning of computer programs Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	Theme I. and II. evaluation Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Theme I. and II. evaluation TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
7	III. Theoretical calculation of molecules Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral III. Theoretical calculation of molecules Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

8	IV. Simulation of bulk materials Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	IV.Simulation of bulk materials Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	V.Simulation of hybrid materials Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral V.Simulation of hybrid materials Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
11	Theme III. and IV. evaluation Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Theme III. and IV. evaluation TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
12	V.Simulation of hybrid materials Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
13	VI. Semiconductor applications: Si, III-V, new materials. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	VI. Structural and defect characterization, band spectrum, optical absorptions, etc. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral VI. Structural and defect characterization, band spectrum, optical absorptions, etc. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
15	Theme V and VI evaluation Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación Individual Workbooks collection and Final Presentation Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Theme V and VI evaluation TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00 Individual Workbooks collection and Final presentation PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
16				
17				Final Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

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.

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
6	Theme I. and II. evaluation	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CE2 CG8 CG5 CT3
11	Theme III. and IV. evaluation	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CB10 CG9 CB6 CB8 CT3 CE6 CG7 CB7
15	Theme V and VI evaluation	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CB10 CG3 CG5 CG9 CB6 CB8 CT3 CE2 CE6 CG7 CG8 CB7
15	Individual Workbooks collection and Final presentation	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	40%	0 / 10	CB10 CG3 CG5 CG9 CE6 CG7 CG8 CB7

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Final Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	0 / 10	CB10 CG3 CG5 CG9 CB6 CB8 CT3 CE2 CE6 CG7 CG8 CB7

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Final Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	0 / 10	CB10 CG3 CG5 CG9 CB6 CB8 CT3 CE2 CE6 CG7 CG8 CB7

6.2. Criterios de evaluación

Progressive Evaluation:

- Theme I and I Evaluation: 20%
- Theme III and IV Evaluation: 20%
- Theme V and VI Evaluation: 20%
- Students will have to make a laboratory workbook in which they carried out practices and the results obtained are described. They will also have to make presentations about a final project. (40%)

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Introduction to solid state physics	Bibliografía	C. Kittel, Ed. Wiley, 8th ed., 2013
Basic Semiconductor Physics	Bibliografía	C. Hamaguchi, Springer 2001
Electronic Structure, Basic Theory and Practical Method	Bibliografía	R. M. Martin, Cambridge, 2005
Calculation codes	Otros	Manuals of the programs
Research papers	Recursos web	Papers related with the subject themes

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

The subject has been designed for a preferably face-to-face teaching.

Communication:

Face-to-face communication with the teacher will be carried out in the teacher's office during the hours of tutoring by previous appointment.

Communication with the teacher electronically will preferably be carried out using the e- mail .

Teachers will respond to students within 48 hours

Change of modality for health reasons:

In case of need for health reasons, all teaching activities in the classroom and evaluation programmed as face-to-face would take place online.